UNIVERSITÉ DE TOULOUSE

FACULTÉ MIXTE DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE

Année 1970 N° 131

LE TRAITEMENT CHIRURGICAL DES SCOLIOSES

(à propos de 138 observations)

●

THÈSE

POUR LE

DOCTORAT EN MÉDECINE

présentée et soutenue publiquement en Juin 1970

par

Anne-Marie LIMOUZY

■

MEMBRES DU JURY

MM.	PASQUIÉ	*Président*
	RIEUNAU	*Assesseurs*
	GAUBERT	—
	MIGUERES ..	—
	REGNIER	*Suppléant*

MURET
IMPRIMERIE CAZAUX
28, rue Jean-Jaurès, 28

1970

LIMOUZY Anne-Marie

LE TRAITEMENT CHIRURGICAL DES SCOLIOSES
(A propos de 138 observations)

Muret - Imprimerie Cazaux
1970 - in 8° - 112 Pages

Thèse de Médecine, Toulouse
N° 131

LIMOUZY Anne-Marie

LE TRAITEMENT CHIRURGICAL DES SCOLIOSES
(A propos de 138 observations)

Muret - Imprimerie Cazaux
1970 - in 8° - 112 Pages

Thèse de Médecine, Toulouse
N° 131

LIMOUZY Anne-Marie

LE TRAITEMENT CHIRURGICAL DES SCOLIOSES
(A propos de 138 observations)

Muret - Imprimerie Cazaux
1970 - in 8° - 112 Pages

Thèse de Médecine, Toulouse
N° 131

LIMOUZY Anne-Marie

LE TRAITEMENT CHIRURGICAL DES SCOLIOSES
(A propos de 138 observations)

Muret - Imprimerie Cazaux
1970 - in 8° - 112 Pages

Thèse de Médecine, Toulouse
N° 131

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41536511_0074

UNIVERSITÉ DE TOULOUSE

FACULTÉ MIXTE DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE

Année 1970 N° 131

LE TRAITEMENT CHIRURGICAL DES SCOLIOSES

(à propos de 138 observations)

●

THÈSE

POUR LE

DOCTORAT EN MÉDECINE

présentée et soutenue publiquement en Juin 1970

par

Anne-Marie LIMOUZY

■

MEMBRES DU JURY

MM.	PASQUIÉ	*Président*
	RIEUNAU	*Assesseurs*
	GAUBERT	—
	MIGUERES ..	—
	REGNIER	*Suppléant*

MURET
IMPRIMERIE CAZAUX
28, rue Jean-Jaurès, 28

1970

UNIV.
LEIDEN
BIBL.

FACULTE MIXTE DE MEDECINE ET DE PHARMACIE

TABLEAU DU PERSONNEL

DOYEN ..... M. LAZORTHES
Assesseur (Médecine) ..... M. MONNIER
Assesseur (Pharmacie) ..... M. BREUILLAUD

DOYENS HONORAIRES

MM. GORSE, CALVET, BRUSTIER.

PROFESSEURS HONORAIRES

MM. VALLOIS, TAPIE, DELAS, RISER, BUGNARD, VINCENT, MOREL, BOUISSET, CALMETTES, THOMAS, LAGROT, DULUCQ.

SECTION MEDECINE

Clinique médicale et cardiologique	MM.	MERIEL
Clinique médicale Sud		GADRAT
Clinique chirurgicale		FICAT
Clinique chirurgicale et gynécologie		FABRE Pierre
Clinique chirurgicale et du cancer		GRIMOUD
Clinique chirurgicale infantile et orthopedie		PASQUIE
Clinique chirurgicale orthopédique et traumatologique		RIEUNAU
Clinique de chirurgie cardio-vasculaire		ENJALBERT
Clinique des maladies cutanées et syphilitiques		BAZEX
Clinique des maladies des voies urinaires		LHEZ
Clinique des maladies infectieuses		N...
Clinique médicale infantile et puériculture		SOREL
Clinique médicale de la première enfance		BARDIER
Clinique de neuro-chirurgie		LAZORTHES
Clinique neurologique et psychiatrique		GERAUD
Clinique obstétricale		PONTONNIER
Clinique odonto-stomatologique		CADENAT
Clinique ophtalmologique		N...
Clinique O.R.L. et chirurgie maxillo-faciale		CALVET
Clinique de pneumo-phtisiologie		DELAUDE
Clinique rhumatologique		RUFFIE René
Accouchement et obstétricie sociale		JAHIER
Anatomie	MM.	BASTIDE
Anatomie appliquée		POULHES
Anatomie pathologique		FABRE Jacques
Anesthésie et réanimation		LARENG
Bactériologie et virologie	Mme	ENJALBERT
Biophysique médicale A	MM.	AUVERGNAT
Biophysique médicale B		BRU
Chimie biologique		VALDIGUIE Paul
Electro-Radiologie		MARQUES
Embryologie générale		BROUSSY Jean
Hématologie		RUFFIE Jacques
Histologie		BIMES
Hydrologie thérapeutique et climatologie		DARNAUD
Hygiène et médecine sociale		MONNIER
Immunologie		DUCOS
Médecine légale et médecine du travail		PLANQUES
Pathologie chirurgicale		DAMBRIN
Pathologie générale et médecine expérimentale		SENDRAIL
Pathologie médicale		RIBAUT
Physiologie		LAPORTE Yves
Physiologie appliquée et pharmacologie		BAISSET
Sémiologie et clinique médicale		LAPORTE Jacques
Thérapeutique		DARDENNE

PROFESSEURS A TITRE PERSONNEL

Histologie et embryologie	MM.	GUILHEM
Anatomie pathologique		BOUISSOU
Biochimie médicale		DOUSTE-BLAZY
Histologie et Embryologie		PLANEL
Maladies infectieuses		ARMENGAUD
Oto-rhino-laryngologie		CLAUX
Pathologie médicale		BOULARD
Physiologie		MONTASTRUC
Physiologie		BESSOU
Physique médicale		COMMANAY
Pneumo-phtisiologie		MEGUERES

PROFESSEURS SANS CHAIRE

Anatomie pathologique	M.	FABRE Jean
Bactériologie - Parasitologie Virologie	Mme	LARENG
Biochimie médicale		VALDIGUIE Pre
Chirurgie générale		GEDEON
Chirurgie générale		SARRAZIN
Chirurgie thoracique et cardio-vasculaire		ESCHAPASSE
Electroradiologie		PONS
Electroradiologie		ROULEAU
Médecine générale et thérapeutique		BOLLINELLI
Ophtalmologie		DEODATI
Pédiatrie		DALOUS
Neurochirurgie		ESPAGNO Jacqu
Médecine générale et thérapeutique		SUC
Pédiatrie		REGNIER
Médecine générale		RIBET

MAITRES DE CONFERENCES AGREGES

Carcinologie	MM.	ESTRADE
Médecine générale et Thérapeutique		BES
Pathologie expérimentale		GLEIZES
Médecine générale		ARLET J.
Thérapeutique, Réanimation médicale, Rééducation fonctionnelle et Hydrologie	MM.	SALVADOR M.
Radiologie		COMBES Pierre
Pneumo-Phtisiologie		ALBAREDE J.-L.
Pédiatrie génétique médicale		ROCHICCIOLI P.
Chirurgie générale		ESCAT Jean
		COSTAGLIOLA
Orthopédie, Traumatologie, Chirurgie Plastique et Reconstructive		UTHEZA Guy
Urologie		PONTONNIER F.
Histologie, Embryologie, Cytogénétique		SOLEILHAVOUP
Biophysique		GUIRAUD Robert
Physiologie		PAGES Bernard
Parasitologie		LARROUY
Immunologie, Hématologie, Maladies du sang		BIERME Robert
Anatomie et organogénèse		JUSKIEWENSKI

AGREGES

Médecine générale	MM.	CALAZEL
—		RASCOL
—		LE TALLEC
Chirurgie générale		GAUBERT
Dermatologie et syphiligraphie		DUPRE
Hydrologie		DENARD
Médecine légale		GREZES-RUEFF
Neurologie et psychiatrie		GAYRAL
Obstétrique		ESPAGNO Guy
Ophtalmologie		BEC

AGREGES LIBRES

Chirurgie générale	MM.	SOUQUET
Pathologie chirurgicale		DIEULAFE

MAITRE DE CONFERENCE ASSOCIE

Psychiatrie	M.	LABOUCARIE

SECTION PHARMACIE

Botanique et cryptogamie		N...
Chimie et analytique	MM.	PITET
Toxicologie, hygiène et hydrologie		BOURBON
Chimie pharmaceutique		BLANC
Microbiologie		BREUILLAUD
Pharmacie chimique et Pharmacodynamie		CAUJOLLE
Pharmacie galénique et Matière médicale		STANISLAS
Physiologie, Zoologie et Parasitologie pharmaceutique ..		ROUX

PROFESSEURS A TITRE PERSONNEL

Pharmacie	M.	COUTURIER
Sciences naturelles	Mme	CAUJOLLE
Toxicologie	M.	BROUSSY Georges

PROFESSEURS SANS CHAIRE

Chimie organique	MM.	BERTRAND
Zoologie		GAYREL

MAITRES DE CONFERENCES AGREGES

Botanique	Mme	LASCOMBES
Microbiologie	MM.	MICHEL Georges
Pharmacodynamie		CROS Jean
Physiologie		DUMAS J.-Cl.
Pharmacie galénique		ROUFFIAC R.
Chimie biologique		SOULA Georges
Toxicologie		MALBOSC R.

PERSONNEL ADMINISTRATIF

Secrétaire Principal	M.	ROCHE

La Faculté déclare n'être pas responsable des opinions émises par les candidats
(Délibération en date du 12 mai 1891)

Je dédie ce travail :

A LA MEMOIRE DE MON BEAU-PERE

A MON MARI

A FREDERIC ET FRANÇOISE

A MES PARENTS

A MA BELLE-MERE

A MA FAMILLE

A MES AMIS

A NOTRE MAÎTRE ET PRÉSIDENT DE THÈSE :

MONSIEUR LE PROFESSEUR PASQUIE

Professeur de clinique chirurgicale infantile et orthopédique

Chirurgien des Hôpitaux

Nous vous sommes reconnaissants de l'enseignement que vous nous avez dispensé à la Faculté. Nous vous remercions d'avoir bien voulu présider notre jury de thèse.

A NOTRE JURY DE THÈSE :

MONSIEUR LE PROFESSEUR RIEUNAU

Professeur de clinique chirurgicale orthopédique et traumatologique
Chirurgien des Hôpitaux

Nous vous exprimons notre profonde gratitude pour l'honneur que vous nous faites de participer à notre jury de thèse.

MONSIEUR LE PROFESSEUR GAUBERT

Professeur agrégé de chirurgie générale

Vous nous avez guidé tout au long de ce travail. Vous voudrez bien trouver ici les marques de nos profonds remerciements et de notre respectueux attachement.

MONSIEUR LE PROFESSEUR MIGUERES

Professeur agrégé de pneumo-phtisiologie
Médecin des Hôpitaux
Chevalier de la Légion d'Honneur

Nous avons apprécié la qualité de votre enseignement à la Faculté. Nous vous remercions de l'aide que vous avez bien voulu accorder à notre travail.

MONSIEUR LE PROFESSEUR REGNIER

Professeur agrégé de Pédiatrie
Médecin des Hôpitaux

Avec l'assurance de notre profonde reconnaissance pour votre enseignement reçu à l'hôpital et pour l'honneur que vous nous faites de siéger à notre jury

A MADAME LE DOCTEUR J. H. GAUBERT

Nous vous remercions pour votre participation à notre travail. Vous voudrez bien trouver ici l'expression de notre profonde gratitude.

PLAN

I. Introduction

II. Historique

III. Rappel clinique

IV. Nos malades

— *Age*
— *Antécédents*
— *Associations pathologiques*
— *Classification :*
— anatomique
— étiologique
— clinique
— par rapport au début clinique
— Les catégories de malade

V. Méthodes thérapeutiques

1° *Le traitement orthopédique pré-opératoire*
2° *Le traitement chirurgical*
a) Les greffes vertébrales classiques
b) L'opération de Harrington
— son principe
— ses variantes

VI. L'anesthésie et la réanimation

VII. Le retentissement respiratoire

VIII. Les complications post-opératoires

1° *Complications générales*
2° *Complications locales*

IX. Les résultats du « Harrington »

X. Difficultés et limites du Harrington

XI. Indications

XII. Conclusions

INTRODUCTION

Le traitement de la scoliose mérite-t-il toujours le terme « d'opprobe de l'orthopédie » ?

C'est un traitement difficile et ingrat car il s'étale sur de nombreuses années, réclame des soins longs et astreignants, requiert beaucoup de patience du malade, de son entourage, du scoliothérapeute. De plus il relève d'une équipe médicale et paramédicale dont l'homogénéité est difficile à obtenir et dont les vues peuvent être parfois médicalement divergentes. Ainsi un appareil d'orthèse correct et fonctionnel, efficace sur la courbure vertébrale apparaîtra au fonctionnaliste pulmonaire comme un carcan restrictif.

Le traitement orthopédique paraissait il y a peu de temps encore parfaitement codifié en France à la suite des travaux de l'Ecole lyonnaise.

Le dernier congrès d'orthopédie de Paris (novembre 1969) a fait apparaître des divergences non seulement dans la conduite du traitement orthopédique mais aussi dans les appareils d'orthèse et même dans la conception de la maladie, jetant quelque doute sur la légitimité d'une attitude thérapeutique stéréotypée et finalement peu convaincante.

Notre évolution personnelle en la matière, déjà ancienne de plus de trois ans en est bien le reflet par l'abandon à peu près total des corsets plâtrés.

Le traitement chirurgical paraît actuellement moins mouvant. Il a évolué de façon heureuse. L'apparition en 1962 de l'opération de Harrington, son introduction en France par C.R.

Michel et dans notre région en 1964 par le Professeur Agrégé Gaubert, n'y est pas étrangère. La détraction spectaculaire obtenue et le maintien correct de celle-ci avec l'épreuve du temps est de bon augure. L'époque actuelle est celle des perfectionnements techniques et surtout de dégager les indications de cette méthode, bonnes, moins bonnes et mauvaises.

Notre recul est de six ans. Il porte sur 138 opérations dont 90 opérations de Harrington. Il a fait l'objet d'une présentation de notre statistique opératoire au dernier congrès d'orthopédie (Paris, novembre 1969).

Le recul du temps, l'importance d'une statistique, la coordination d'une équipe permettent seuls de porter un jugement sur les résultats du traitement orthopédique ou chirurgical des scolioses.

Ce travail est consacré au traitement chirurgical des scolioses et surtout à l'opération de Harrington réalisée à la Clinique Chirurgicale et Orthopédique de Toulouse (Pr M. Pasquie) et dans la pratique privée par la même équipe médicale.

HISTORIQUE

Notre expérience chirurgicale a suivi la progression, les fluctuations du traitement orthopédique et des indications opératoires. Trois périodes la jalonnent :

Première période de 1947 a 1956

La chirurgie des scolioses est dominée par la greffe vertébrale classique. Mais elle se limite à l'arthrodèse d'une courbure sans que soient précisés avec exactitude, le redressement orthopédique préalable, les indications suivant la topographie, l'étiologie, les incidences de l'âge et de la maturation osseuse. Les appareils d'orthèse sont à peu près inexistants, tout au moins quant à leur efficacité.

Deuxième période de 1957 a 1964

L'un de nous chargé du traitement des scolioses à cette date à la clinique chirurgicale de Toulouse († Professeur J. Virenque) trouve auprès de l'école lyonnaise (Docteur P. Stagnara) et d'une organisation très stricte, un enseignement concernant la réduction orthopédique par la méthode des corsets d'Abbott, puis la technique précise de l'arthrodèse postérieure alors dominée par la méthode de Bosworth et l'utilisation de l'os hétéroplastique.

Troisième période de 1964 a 1970

Séduits par l'opération de Harrington, dont nous apprenons la technique à Lyon auprès du Docteur C.R. Michel, nous introduisons pour la première fois cette opération dans notre région,

d'abord suivant la variante de la technique lyonnaise puis au plus près celle de Harrington lui-même à la suite de la rencontre avec cet auteur lors du congrès de la S.I.C.O.T. (Paris 1966).

Notre effort actuel porte sur les améliorations techniques de la détraction et surtout de l'arthrodèse, sur l'extension de la méthode aux doubles courbures (« Harrington en pont »,) aux scolioses paralytiques. Un travail d'équipe est mené parallèlement sur le plan médical et sur les appareils d'orthèse.

Une meilleure pratique des problèmes anesthésiques et de réanimation concernant la ventilation et l'hématose permet de faire face à une chirurgie majeure mais devenue routinière en diminuant des risques très réels mais évalués, calculés, sans enregistrer jusqu'ici aucun incident majeur.

Dès 1964 une collaboration fructueuse et amicale avec le Professeur Miguères permet d'approfondir l'insuffisance respiratoire des grands gibbeux, de la chiffrer, de suivre son évolution avec le temps, avec la détraction opératoire, d'éclairer le réanimateur, de suivre l'influence défavorable d'un appareil d'orthèse post-opératoire, de la limiter grâce au perfectionnement de la rééducation respiratoire et diaphragmatique.

L'expérience et le recul montrent qu'il serait présomptueux de laisser un scoliotique opéré sans un bon appareil d'orthèse. Nos orthopédistes, par un grand effort personnel, par des perfectionnements sans cesse apportés à l'appareillage, aident grandement au maintien du succès opératoire, même si nous ne méconnaissons pas, grâce aux fonctionnalistes pulmonaires, l'influence néfaste sur la ventilation et l'hématose apportée par une orthèse très stricte, ce qui souligne d'ailleurs les contradictions de ce traitement difficile. Mais cela nous montre aussi que le traitement du scoliotique est *un tout*, relevant de disciplines diverses, mais nécessitant finalement une synthèse tenant compte de toutes les incidences et faisant la part juste de chacune d'elles.

Ainsi un certain optimisme, raisonnable, entoure-t-il cette expérience chirurgicale actuelle.

RAPPEL CLINIQUE

Il n'est pas dans notre intention de développer l'examen clinique bien connu du scoliotique, mais seulement de donner le plan d'examen routinier qui est celui de tous nos malades.

Ce plan d'examen est rapporté sur une fiche qui permet l'analyse chronologique et par conséquent évolutive de la maladie. Deux fiches ont été réalisées, l'une plus analytique, plus détaillée que l'autre et que nous reproduisons à la fin de ce chapitre.

La scoliose vraie ou structurale est une déviation permanente de la colonne vertébrale dans le plan frontal. Elle s'associe quelquefois à des déformations dans le plan sagittal : les cyphoses et les lordoses. Nous écarterons d'emblée les attitudes scoliotiques, simple trouble fonctionnel de la station debout, à la fois réductible et corrigible, et n'envisagerons que les scolioses dites chirurgicales.

La scoliose structurale, de dépistage souvent scolaire, prédomine chez la fille. Sa date d'apparition, difficile à préciser, variable, s'échelonne du premier âge à l'adolescence. Son aggravation est presque constante en période pubertaire mais d'importance inégale.

Du point de vue clinique elle est caractérisée par deux éléments fondamentaux : la courbure latérale d'une part, la rotation vertébrale d'autre part.

La courbure latérale la plus fréquente est à siège dorsal droit pour la courbure principale avec une contre-courbure lombaire gauche. Elle est déterminée par :

— les deux vertèbres neutres : ce sont les vertèbres de morphologie normale aux deux extrémités de la courbure ;

— la vertèbre sommet : c'est la vertèbre cunéisée au maximum et dont la rotation est maximum.

La rotation vertébrale est l'élément qui permet la distinction entre l'attitude scoliotique et la scoliose vraie. Le corps vertébral pivote plus que l'arc postérieur. Le corps est du côté de la convexité, l'arc postérieur du côté de la concavité. La gibbosité est la traduction de la rotation vertébrale.

A ces deux éléments s'associent des lésions musculaires et viscérales dans les scolioses importantes.

Les lésions musculaires se traduisent le plus souvent par :

— une hypertrophie du côté de la convexité ;

— une fibrose et une sclérose dans la concavité.

Les lésions viscérales concernent principalement les éléments thoraciques :

— refoulement cardiaque ;

— compression pulmonaire du côté convexe, emphysème du côté concave.

Nous citerons les risques médullaires d'ailleurs exceptionnels surtout dans les scolioses à siège cervico-dorsal.

Toute déviation vertébrale pose des problèmes difficiles nécessitant un examen clinique et radiologique complet qui permettront de faire un diagnostic et d'établir un pronostic.

L'examen clinique comporte deux temps : l'examen de la statique et l'étude de la déformation.

Tout examen doit se faire nu, de face, de profil, de dos, debout, couché, assis.

I. — Debout

L'examen doit débuter par l'étude du biotype du malade. Cet examen s'attachera à mettre en évidence les anomalies de :

— la taille debout et couché

— les périmètres thoraciques

— le poids de l'enfant

— l'aspect général de l'enfant

a) Appréciation de la courbure vertébrale :

Après avoir tracé à l'aide d'un crayon dermographique les apophyses épineuses, on place le fil à plomb sur l'axe occipital ou sur la protubérance occipitale externe. L'épineuse la plus distante du cordonnet donne la flèche de la scoliose.

b) Recherche des déséquilibres :

Dans le plan frontal on apprécie :

— le déséquilibre, par rapport au sillon interfessier

— le déséquilibre des épaules

— le déséquilibre du bassin

Dans le plan sagittal on apprécie une cyphose ou une lordose par rapport à l'axe tragien formé par le tragus, le moignon de l'épaule et le grand trochanter.

c) Recherche d'une gibbosité, de son importance, de son siège.

Selon Stagnara lorsqu'une gibbosité est supérieure à 50 mm elle devient chirurgicale.

d) Recherche de la réductibilité à la suspension.

II. — Couché

— En décubitus ventral il faut rechercher une réductibilité possible de la courbure, la valeur des muscles spinaux, scapulo-vertébraux, fessiers.

— En décubitus dorsal il faut faire un examen de la paroi musculaire abdominale, comparer la taille couchée par rapport à la taille debout.

III. — Assis

Cette position accentue les déformations surtout quand elles sont à siège lombaire.

Cet examen clinique doit se compléter par des photographies de face, de dos, de profil, en flexion, pour apprécier la gibbosité. Retenons de plus sa valeur psychologique pour suivre l'évolution de la gibbosité avec la thérapeutique.

L'examen radiographique est fondamental dans l'appréciation de la déformation et permet au chirurgien de déterminer d'une part l'angulation maximum de la courbure scoliotique, de la chiffrer, de la noter sur la fiche et de la suivre dans le temps. Si une intervention est prévue, les vertèbres d'appui seront prévues.

Il est inutile d'insister sur l'intérêt de clichés de qualité, de la téléradiographie, de grandes cassettes qui seules donnent une notion d'ensemble de la statique rachidienne et pelvienne.

Cet examen doit se faire :

— *debout en charge* en statique normale et en statique corrigée par des cales. Ceci permet de juger de l'efficacité ou non des cales et d'éliminer l'attitude scoliotique ;

— *couché en décharge* pour mieux apprécier les altérations structurales : rotation, cunéisation vertébrale, verticalisation ou horizontalisation costale ;

— *de profil* à la recherche d'une cypho-scoliose ou de malformations associées.

L'étude radiologique devra se terminer par *l'appréciation de l'âge osseux du patient*. Il peut être défini par une radiographie de la main ou par le test de Risser. Ce dernier permet d'évaluer le stade de croissance du rachis. En effet, lorsque la crête iliaque est ossifiée en totalité et que le point complémentaire de la crête lui est soudé on admet que le rachis a terminé sa croissance. Malheureusement, le test de Risser est d'apparition tardive et il est difficile de plus de le chiffrer avec exactitude. Nous avons d'ailleurs remarqué que la croissance du point complémentaire iliaque était inégale suivant la convexité ou la concavité de la courbure ou de la contre-courbure lombaire. De plus, sa lecture est difficile lorsque les clichés sont faits sur grande cassette, non centrés sur la crête iliaque. Une scoliose chirurgicale est souvent opérée alors que le point complémentaire iliaque est ébauché et en tout cas incomplet.

Actuellement, notre préférence va à l'appréciation de l'âge osseux à la main suivant la référence de l'atlas radiologique de Greulich et Pyle, beaucoup plus facile à déterminer surtout entre 12 et 15 ans, date de la sanction chirurgicale la plus courante.

Nous complétons cet examen par des clichés en traction et le « Bending test ». Ces deux méthodes ont pour but de faire la part de la réductibilité d'une courbure et par conséquent de prévoir la réductibilité opératoire, d'autre part de faire la part de ce qui est organique et structural, de ce qui est fonctionnel. Ceci pour tenter de prévoir le devenir de la contre-courbure sus ou sous-jacente à la courbure principale à détracter.

L'inclinaison homo ou contro-latérale (Bending test) permet cette évaluation.

En ce qui concerne l'incidence en « plan d'élection » de Stagnara nous la faisons pratiquer très régulièrement. Elle déroule au maximum la colonne vertébrale mais sur le plan de l'angulation nous ne pouvons en tenir compte en post-opératoire car l'élément de comparaison nous manque.

Cet examen radiologique est donc un examen indispensable qui permettra de déterminer les vertèbres neutres, de connaître vertèbre et disque sommet, de préciser courbures principale et secondaire, de calculer l'angulation des courbures et de suivre leur évolution.

Dans toute scoliose « CHIRURGICALE » il est probable que des troubles fonctionnels thoraciques pourront exister avec la scoliose ou en être la conséquence. C'est pourquoi il faudra savoir apprécier la fonction respiratoire ; *une exploration fonctionnelle respiratoire* permettra souvent de noter une amputation volumétrique supérieure ou égale à 50 %, une altération du débit expiratoire.

Le retentissement cardio-pulmonaire d'une scoliose importante est tel que nous lui consacrerons un chapitre ultérieur.

Tout examen clinique devra être complété par la recherche de *malpositions cardio-tubérositaires* associées, de troubles neurologiques d'ailleurs fort rares (paraplégies scoliotiques surtout dans les scolioses à siège cervico-dorsal et dans les cypho-scolioses ou au cours de certaines étiologies : Recklinghausen).

C'est ainsi que se pose le problème de toute déviation vertébrale et ce n'est que d'un examen minutieux que découlera l'appréciation de l'exacte gravité qui guidera le geste thérapeutique.

Ce travail étant consacré au traitement chirurgical des scolioses, *qu'est-ce que finalement une scoliose « chirurgicale » ?*

La définition est difficile et variable suivant les auteurs. En effet, beaucoup d'auteurs anglo-saxons, HARRINGTON lui-même et les patients de ce pays préfèrent la chirurgie, méthode rapide et brillante évitant la sujétion d'un traitement plâtré laborieux ou d'un appareil d'orthèse très strict. Dans cette optique, en particulier américaine, la scoliose devient chirurgicale à des chiffres d'angulation inférieurs ou largement inférieurs à celui de 50° adopté par la plupart des scoliothérapeutes français. En cela

d'accord avec les autres écoles françaises nous considérons *qu'une scoliose devient chirurgicale au-delà d'un angle de* 50°, et particulièrement au niveau du rachis dorsal ou dorso-lombaire. L'incroyable tolérance de scolioses importantes non opérées et parfaitement supportées souligne la nécessité de bien trier les indications opératoires. Nous connaissons de nombreux exemples de tels faits. D'ailleurs, très récemment, le « Journal of Bone and Joint Surgery » (1969) en a donné une remarquable illustration (Ponsetti).

Nous estimons qu'en dehors de cas très précis et exceptionnels une indication opératoire portée au-dessous de 50° d'angulation est abusive si nous tenons compte de tous les éléments : c'est-à-dire pas seulement ceux des chirurgiens orthopédistes, mais de l'incidence esthétique et psychologique d'une gibbosité, du caractère de l'adolescent et de l'adulte, de sa volonté, de sa discipline, de son entourage, de son environnement, des incidences scolaires, affectives, professionnelles, des séjours prolongés dans les centres de scolioses et du retentissement très réel de cette vie communautaire hors du milieu familial, du degré de retentissement ventilatoire, de l'hématose, de l'incidence cardiaque hémodynamique prévisible à terme.

Une scoliose n'est pas « chirurgicale » sur une radiographie, elle l'est dans un contexte et dans une synthèse d'arguments cliniques et paracliniques actuels ou prévisibles dans son devenir.

NOM Prénoms né le

Adresse

Age début Traitement
Age fin de Traitement
Age actuel

Médecin : Docteur

SCOLIOSE

Type
Siège
Age

Age d'état civil

Age osseux Main
Risser

Puberté : oui non

Date 1res Règles
Age 1res Règles

BIOTYPE

	Taille	Taille normale	Poids	Poids normal
Au début du Traitement				
A la fin du Traitement				
Actuellement				

CYPHOSE

oui non Angle cyphose

LORDOSE

oui non Angle lordose

Antécédents

Associations pathologiques

TRAITEMENT ORTHOPÉDIQUE

I - MINEUR

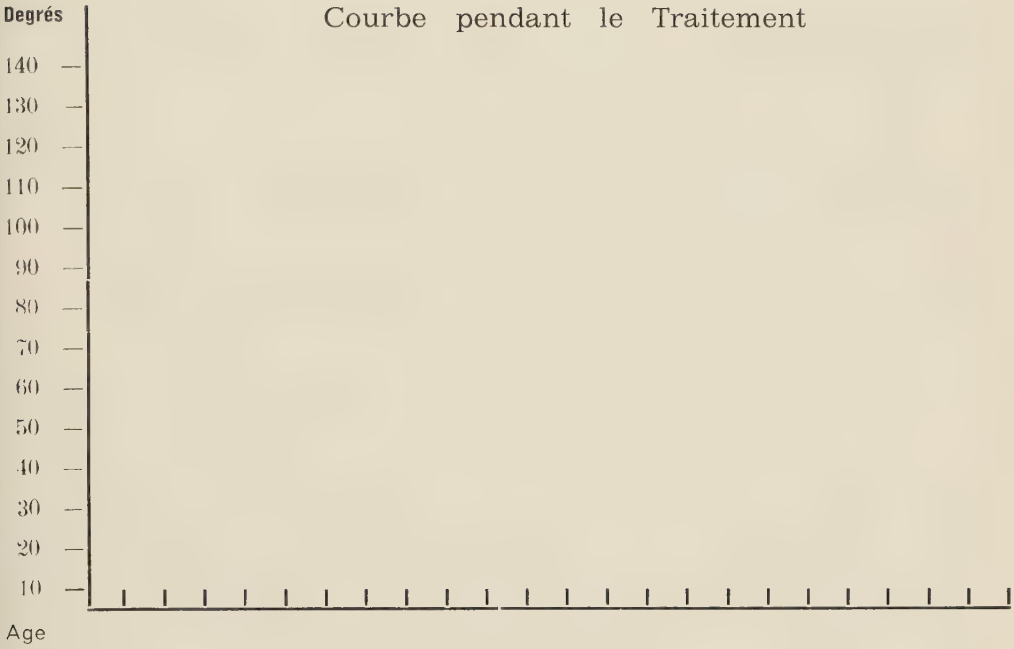
Talonnette
Lit plâtré
Séjour héliomarin
Montagne
Sports — Scolaire
Danse
Natation
Sports d'élongation

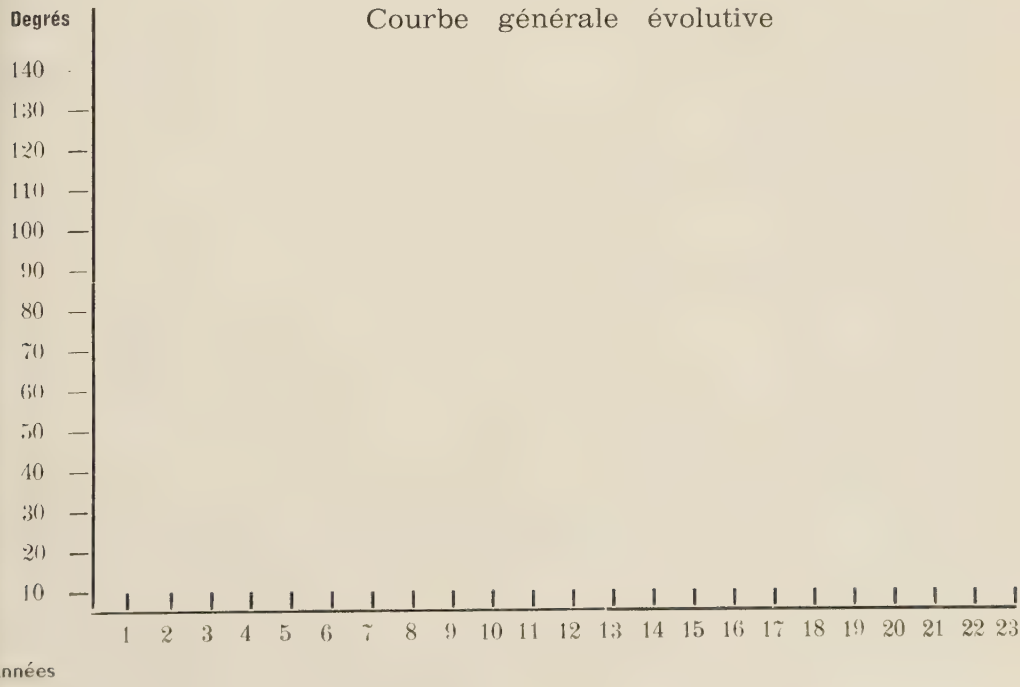
II - CORSETS PLATRES

Type ABBOTT - E.D.F. - TENDEURS - BOHLER
Nombre
Début traitement
Fin traitement

Incidents sous plâtre

	Date		Courbure I	Courbure II	Courbure III	Observations
Angle initial						
Meilleur angle sous plâtre						
Dernier angle sous plâtre						
1er Angle sous corset plastique						
An après						
Plusieurs années après						
Angle actuel						


Courbe pendant le Traitement
Degrés
140
130
120
110
100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
Age


Courbe générale évolutive
Degrés
140
130
120
110
100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23
Années

III - Appareil d'Orthèse

Nombre

Type
Fabricant
Date commande Date livraison Délais
Modifications apportées au corset :

IV - Gymnastique sous plâtre oui non Sous corset oui non

Auteur Nombre séances

V - Chirurgie oui non Date Auteur

Type Résultat angulaire : postopératoire
1 an après 1 an après
Actuel

VI - Gibbosité Hauteur début Traitement Fin Traitement

VII - Déséquilibre début Traitement Sagittal Frontal
Fin Traitement

VIII - Bilan Pulmonaire	Valeur trouvée	Valeur théorique	Interprétation		
Volume courant					
Volume inspir. de réserve					
Volume expir. de réserve					
Capacité vitale					
Volume résiduel					
Capacité totale					
$\frac{\text{V. R. x 100}}{\text{C. totale}}$					
Fréquence Ventilatoire					
V. E. M. S.					
$\frac{\text{V E M S x 100}}{\text{C. vitale}}$					
Conclusions					

CENTRE HOSPITALIER RÉGIONAL DE TOULOUSE

HOPITAL DE PURPAN

CLINIQUE CHIRURGICALE INFANTILE

NOM — Né le

Adresse — Médecin

Adresse

SCOLIOSE

ETIOLOGIE — DÉBUT

ANTÉCÉDENTS

	Vert. Neutres	Vert. Sommet
Obstétricaux		
Héréditaires		
Collatéraux		
Personnels		

ASSOCIATIONS PATHOLOGIQUES

DATE	Age	AGE OSSEUX		DÉSÉQUILIBRE		GIBBOSITÉ		Cyphose	Lordose	TAILLE	
		Main	Risser	Frontal	Sagittal	Dorsale	Lombaire			Deb.	Couc.

OIDS		TRAITEMENT	RÉSULTAT RADIOGRAPHIQUE			
	Normal			1 Courbure	2 Courbure	3 Courbure

NOS MALADES

Notre expérience actuelle concernant le traitement chirurgical des scolioses repose sur 138 observations. Parmi ces malades 48 ont été traités par greffe vertébrale classique, 90 par opération de Harrington. Notre but est d'étudier ici nos malades traités par cette dernière intervention. Quels sont ces malades ? A quelle scoliose répondent-ils ?

1° *Age et sexe*

On relève parmi ces malades une majorité d'adolescents avec une nette prédominance de malades du sexe féminin. En effet, nous relevons :

AGE	FEMININ	MASCULIN
Adultes : 19	10	9
Adolescents : 71	54	17

Ce tableau témoigne de la rareté relative de nos indications opératoires chez l'adulte. Il est certes en partie le reflet de notre recrutement hospitalier et privé mais aussi de notre conviction personnelle sur cette chirurgie appliquée à l'âge adulte.

Il nous a paru que nos résultats opératoires spectaculaires jusqu'à 15 ans l'étaient déjà moins à 17 ans et peu probants au-delà de 20-25 ans, limite qui nous paraît actuellement la dernière. Il faut de plus tenir compte des vicissitudes de cette chirurgie à cet âge : décubitus prolongé, incidences professionnelles, affectives et familiales plus lourdes, orthèse opératoire plus difficilement admise.

Seules les indications impératives et prophylactiques de cœur pulmonaire chronique, d'insuffisance respiratoire grave, de risque neurologique, de problèmes particuliers de scolioses paralytiques constituent des indications à notre avis rares, mesurées, méditées.

2° *Antécédents*

Des tares héréditaires ont été retrouvées dans quelques cas :

— Hérédité scoliotique	12 cas
— Alcoolisme	2 »
— Cardiopathie congénitale	2 »
— Luxation congénitale des hanches	3 »
— Diabète	1 »
— Freidreich	1 »
— Syndactylie	1 »

Une collatéralité scoliotique est retrouvée dans 6 cas.

3° *Les associations pathologiques*

Parmi les associations pathologiques rencontrées deux semblent assez fréquentes : la débilité intellectuelle et la maladie luxante des hanches. En effet, nous relevons :

— Débilité intellectuelle	11 cas
— Luxation congénitale des hanches	4 »
— Surdimutité congénitale	1 »
— Torticolis congénital	2 »
— Comitialité	1 »
— Ptérygium coli	1 »

4° *Classification anatomique*

D'après la classification de Ponsetti nos malades présentent en majorité des scolioses dorsales surtout droites et des scolioses combinées. La répartition est la suivante :

— Scoliose lombaire	4 cas
— Scoliose cervico-dorsale	1 »
— Scoliose dorsale	36 »
— Scoliose dorso-lombaire	19 »
— Scoliose combinée	30 »

5° *Classification étiologique*

Nous remarquons la prépondérance des scolioses structurales et des scolioses paralytiques :

— Scoliose idiopathique	68 cas
— Scoliose congénitale	8 »
— Scoliose paralytique	10 »
— Scoliose de Recklinghausen	2 »
— Scoliose de Marfan	2 »

Les scolioses paralytiques et neurogéniques peuvent relever de différentes étiologies :

— Scoliose poliomyélitique . . . . . 8 cas
— Scoliose de Recklinghausen . . . . . 2 »
— Paraplégie scoliotique . . . . . 1 »
— Paralysie obstétricale du plexus brachial avec débord sur ses branches collatérales . . . . . 1 »

Nous n'avons pas opéré de scoliose après spina-bifida et méningocèle.

6° *Classification clinique*

Toutes les scolioses opérées, excepté trois cas, étaient supérieures à 50°, le calcul de l'angle de courbure se faisant suivant la méthode de Cobb ou de Ferguson. Si nous considérons comme importante une scoliose dont l'angulation est comprise entre 50° et 80° et comme considérable une angulation comprise entre 80° et 140° nous avons opéré :

— Scolioses importantes . . . . . 52 cas
— Scolioses considérables . . . . . 38 »

7° *Classification suivant le début clinique*

Le plus souvent le début clinique a pu être noté dans le jeune âge entre 6 mois et 9 ans. La découverte tardive et souvent fortuite peut être imputée à une méconnaissance ou à une négligence. Si nous considérons comme infantile une scoliose dont le début est compris entre 6 mois et 3 ans, comme juvénile I de 3 à 7 ans, juvénile II de 7 à 11 ans, juvénile III de 11 ans aux premières règles, ont été opérées :

— Scolioses infantiles . . . . . 14 cas
— Scolioses juvéniles I . . . . . 18 »
— Scolioses juvéniles II . . . . . 17 »
— Scolioses juvéniles III . . . . . 41 »

Ce tableau vérifie la haute gravité des scolioses infantiles et juvéniles I. On peut même actuellement considérer que là réside le véritable problème de la scoliose idiopathique non résolu d'ailleurs et combattu avec plus ou moins de bonheur par les appareils plâtrés. Il n'est pas sûr que les scolioses, d'ailleurs assez arbitrairement étiquetées juvéniles II et certaines juvéniles III

ne soient pas des scolioses méconnues dans le deuxième âge. En tout cas il est certain qu'une scoliose infantile importante deviendra sans doute un jour chirurgicale. Tout le problème réside peut-être à freiner son évolution par une alloplastie de Gruca (bien qu'abandonnée par tous ceux qui l'ont utilisée et dont nous n'avons pas l'expérience) ou à pratiquer plus tôt (vers l'âge de 10 ans) l'opération de Harrington (détraction-arthrodèse » de sauvetage ») devant une scoliose non ou mal contrôlée par les méthodes orthopédiques classiques (corsets d'Abbott, E.D.F., de Cotrel, appareil de Milwaukee).

7° *Nos catégories de malades*

Parmi nos malades certains avaient subi un traitement orthopédique préalable par corsets pendant une période plus ou moins longue, d'autres une greffe vertébrale classique, d'autres enfin, une intervention de Harrington d'emblée sans aucun traitement orthopédique préalable :

— Traitement orthopédique préalable . . . . . 58 cas
— Greffe vertébrale classique préalable . . . . 7 »
— Harrington d'emblée . . . . . 25 »

Ce tableau souligne le nombre prépondérant de Harrington secondaire à l'échec du traitement orthopédique. Ceci est surtout le fait de notre recrutement initial où toutes nos indications étaient portées après un traitement orthopédique, soit que celui-ci ait échoué après un résultat très probant sous Abbott mais non maintenu sous corset plexidur, soit jusqu'en 1967 que ce traitement ait été entrepris délibérément en pré-opératoire avec le désir de faciliter la détraction opératoire. Depuis cette date notre confiance dans le traitement plâtré étant perdue, ce redressement orthopédique préalable nous paraît illusoire au-delà de 50° et certainement nocif sur la fonction pulmonaire.

Actuellement, à la différence des écoles lyonnaises et de Berck nous l'avons totalement abandonné, tout au moins comme méthode pré-opératoire d'appoint.

LES MÉTHODES THÉRAPEUTIQUES

I - LE REDRESSEMENT ORTHOPEDIQUE PREOPERATOIRE

Dans cette statistique, 54 enfants ont subi un traitement orthopédique préalable à l'opération de Harrington. La majorité des cas concerne des traitements effectués par nous de bout en bout, certains entrepris dans d'autres établissements héliomarins ou de montagne.

Certains de ces traitements apparaissent *a posteriori* et même avec notre optique actuelle comme inévitables, à savoir les scolioses infantiles et les scolioses paralytiques pour lesquelles le choix d'une autre thérapeutique manque absolument et en tout cas la tolérance pour une autre méthode apparaît discutable ou démesurée.

Ce traitement orthopédique préalable, dont nous limitons actuellement les indications au maximum, a été assuré le plus souvent par les corsets plâtrés réducteurs d'Abbott ou leurs variantes : le corset E.D.F. de Cotrel, plus rarement par le corset à tendeurs de Donaldson. Le plâtre de Risser, peu supportable avec ses risques d'escarres et de contre-courbure, nous paraît formellement contrindiqué.

Nous n'avons pas la pratique de l'extension continue préalable soit sur le lit de Berck, soit par extension transosseuse (extension transtibiale, méthode du « Halo » avec appui sur la voûte crânienne).

Ces méthodes nous paraissent démesurées à leur objet, seulement utilisables peut-être pour des scolioses énormes et raides.

L'élongation préalable par corset de Milwaukee est sans doute une mauvaise indication de cet appareil.

L'analyse de nos dossiers concernant ce traitement orthopédique préalable montre qu'il s'adressait à deux catégories de malades :

Première catégorie :

Le traitement orthopédique a été réservé à une scoliose infantile et juvénile inférieure à 50° avec l'espoir soit de stabiliser la scoliose, soit de retarder une évolution considérée comme sérieuse. Dans la première éventualité il s'agit de l'échec du traitement orthopédique, soit que celui-ci soit enregistré pendant le traitement plâtré (rarement), soit plutôt à la fin de celui-ci lors du passage au corset plexidur (fait habituel).

Pourtant, un gain substantiel avait été obtenu : les chiffres angulaires moyens de redressement sont, en effet :

Courbure dorsale 27° — Courbure lombaire 17°.

Mais ce gain n'avait pu être maintenu ce qui souligne le caractère très ingrat de ce traitement orthopédique.

Dans la deuxième éventualité on ne saurait taxer d'échec un traitement s'adressant à une scoliose infantile très évolutive ayant permis de « tenir » et d'attendre l'heure de la maturation osseuse : dans ce cas les traitements ont été longs ou très longs (plusieurs années) et les corsets plâtrés ou plastiques nombreux. C'est dans cette rubrique que se trouvent les scolioses considérables et les amputations les plus sévères de la fonction respiratoire.

Deuxième catégorie :

Le traitement orthopédique s'est adressé à une scoliose ayant dépassé, d'entrée, lors de la première consultation, 50°. Cette indication peut être de nécessité ou de principe :

L'indication de nécessité s'adresse soit à une scoliose infantile ou juvénile I à un âge où la détraction et surtout l'arthrodèse ne sont pas possibles, soit après le refus par la famille de l'enfant de tout acte opératoire. Cette indication de nécessité est légitime.

L'indication de principe nous paraît actuellement fausse, nous la repoussons de façon formelle. Nous n'attendons aucun bénéfice substantiel et surtout durable de ce traitement. Mais nous craignons plutôt l'ostéoporose, l'amyotrophie, l'amputation respiratoire qu'elle détermine et le risque de raideur opératoire.

Nous pensons que ce traitement orthopédique prolongé et enraidissant a une répercussion sur la détraction opératoire. Cependant nos chiffres ne le démontrent pas avec netteté ou tout au moins de façon statistiquement valable.

Dans notre optique actuelle nous préférons attendre l'heure chirurgicale soit par un corset de Milwaukee sans contrainte respiratoire, soit par un corset de plexidur à pelotes réglables que nous avons fait réaliser et que nous utilisons couramment, soit même par l'abstention orthopédique pure et simple avec gymnastique respiratoire et de musculation, pensant obtenir sur une colonne « neuve » une détraction meilleure.

Nous préférons actuellement lors de l'intervention nous adresser à une angulation plus grande plutôt qu'à un thorax tubulaire « en cheminée » gravement restrictif sur la ventilation dont nous avons quelques exemples personnels et que C.R. Michel mentionne et figure dans *La Revue d'Orthopédie.*

II - LE TRAITEMENT CHIRURGICAL

a) Les Greffes Vertébrales Classiques

Dans ce travail nous incluons volontairement les greffes vertébrales classiques, même si nous les avons abandonnées depuis 1964 au profit de l'opération de Harrington.

Il nous a paru que procédant ainsi, nous soulignons une continuité thérapeutique étalée sur 23 ans, avec un recul minimum de 6 ans, permettant de juger le devenir d'une arthrodèse vertébrale, le Harrington en comportant d'ailleurs une, et pouvant être considéré comme une « détraction-arthrodèse », finalement comme une *arthrodèse perfectionnée.*

De 1947 à 1957 le seul objectif est l'arthrodèse, celle-ci se bornant à fixer la courbure.

De 1957 à 1964 l'intervention termine le redressement orthopédique exécuté dans un corset plâtré, en général d'Abbott.

Voici le détail des méthodes opératoires utilisées :

— Technique d'Albee 4

— Technique de Huc 8

— Technique de Halstedt 2

— Technique de Hibbs 1

— Technique de Bosworth 15

— Greffe interlamaire 1

— En tuile de toit 2

— Fascioplastie 1

De 1947 à 1957 le greffon le plus utilisé a été le greffon autogène tibial, puis jusqu'à 1962 l'os hétérogène (os de veau) lyophilisé ou non. Depuis 1964 nous sommes revenus au greffon autogène devant les échecs et les ennuis du greffon hétérogène.

A ces arthrodèses nous ajoutons les opérations complémentaires à visée symptomatique :

— Plastie costale 3

— Translation médullaire 1
(paraplégie scoliotique)

Accidents et incidents

Ces méthodes ont connu les accidents et incidents suivants :

— En 1947 un décès sans doute dû à un choc opératoire et à une insuffisance de réanimation post-opératoire.

— Six chocs per ou post-opératoires importants mais finalement surmontés.

— Les accidents locaux sont les suivants :

Fracture ou pseudarthrose du greffon :

— greffon autogène 2

— greffon hétérogène 5

Ostéite du greffon :

— greffon autogène 1

— greffon hétérogène 3

— Escarre cutanée 5

Ces incidents ont justifié les opérations complémentaires suivantes :

— Plastie cutanée 1

— Curetage d'ostéite ou séquestrectomie 6

Les résultats

Ils sont difficiles à apprécier jusqu'en 1957 en raison de la multiplicité des techniques et des opérateurs, plus homogènes

ensuite et relevant d'un seul. Ils présentent l'avantage d'un recul important (maximum 20 ans, minimum 3 ans) permettant une analyse objective de ces méthodes :

1° Début du traitement, avant l'arthrodèse postérieure :
Angle initial moyen de la courbure principale : *71°*.

2° Six mois après l'arthrodèse, libre de tout soutien, debout :
Angle moyen de la courbure principale arthrodésée : *40°*.

3° Plusieurs années après :
Angle terminal moyen : *56°*.

Donc la *perte moyenne d'angle* sur la zone arthrodésée est de *16°*.

le *gain moyen d'angle maintenu* est de *17°*.

Ces résultats sont moyens, mais les malades ne souffrent pas, sont satisfaits sur le plan fonctionnel. Le résultat sur la gibbosité est en général moyen. La plupart des malades sont libres de tout appareil de soutien. Trois de ces malades ont subi ultérieurement une opération de Harrington.

Pour conclure ce chapitre, avec le recul du temps quel jugement portons-nous ?

— *Les résultats sont limités mais les malades sont en général satisfaits.* Nous revoyons régulièrement la plupart d'entre eux et leur insertion sociale, professionnelle et affective est normale. Ils ont l'habitus de la santé. Ils conservent une gibbosité qui n'a pas en général de retentissement psychologique important. La plupart d'entre eux connaissent la technique de Harrington mais ne veulent pas de réintervention dont l'expérience nous a d'ailleurs montré la portée limitée.

D'autre part une réintervention impliquerait une ostéotomie vertébrale, opération grave, hémorragique, dont les résultats angulaires ne sont pas importants.

L'usure avec le temps de cette arthrodèse existe mais elle n'est pas considérable. L'incidence des lombalgies au-dessous de l'arthrodèse n'est pas évidente. Aucune orthèse n'est portée.

La correction angulaire est limitée mais elle correspond à celle que l'on pouvait alors attendre d'un corset plâtré d'Abbott surtout pour une scoliose dépassant initialement 50°.

Les deux remarques négatives que nous pouvons faire sont a posteriori le chiffre élevé de scolioses lombaires opérées et l'utilisation du seul os hétérogène compact. En effet en dehors de l'atteinte paralytique il nous paraît maintenant que les indications dans les scolioses lombaires doivent être très rares : en raison de l'absence d'incidence gibbositaire esthétique, de l'absence de retentissement cardio-respiratoire, et du risque de surcharge des disques $L_4L_5L_5S_1$, par l'arthrodèse.

A titre indicatif nous avons fait :

— 4 Harrington pour scoliose lombaire ;

— 38 greffes vertébrales classiques pour scoliose lombaire.

Ces chiffres sont significatifs de notre évolution.

Nous tournons actuellement cette difficulté par le « Harrington en pont » (« Dollar Sign Application ») dont nous ne méconnaissons pas d'ailleurs les inconvénients.

Nous avons utilisé souvent l'os hétérogène compact, influencé par l'école lyonnaise et nous le regrettons, non seulement par son défaut d'assimilation mais surtout par le nombre élevé de fractures et de pseudarthroses. En effet l'arthrodèse vertébrale dans une scoliose est toujours à longue portée, soumise à des forces de rupture considérables, nous l'avons appris à nos dépens avec les tiges de Harrington et nous l'avons connu avec l'os hétérogène Mérieux.

Mais la différence très sensible entre ces deux ruptures résident dans le fait que la rupture d'un greffon compact hétérogène équivaut à une pseudarthrose tandis que dans le « Harrington » le fait n'est pas synonyme si la rupture de la tige est tardive après l'assimilation de l'arthrodèse associée. Cette critique ne s'adresse pas au tissu hétérogène spongieux, d'utilisation et d'assimilation bien meilleure. Depuis un an avec prudence et sans ennui jusqu'ici nous utilisons de nouveau l'os synthétique spongieux et quelquefois compact (os Peters), comme complément du Harrington mais associé à des greffons autogènes abondants, en ne lui accordant dans notre esprit aucun rôle de soutien vrai, mais de comblement des très longues courbures lorsque nous ne disposons pas d'assez de greffons autogènes.

L'enseignement le meilleur que nous a apporté la pratique des greffes vertébrales classiques c'est la notion qu'il faut soigner beaucoup l'arthrodèse postérieure même dans la technique de Harrington. La détraction par matériel métallique n'en dispense pas, même et surtout si elle est spectaculaire. L'arthrodèse des articulaires dans le maintien du résultat obtenu est probablement un temps important mais il est difficile.

b) Technique Opératoire de l'Opération de Harrington

Il n'est pas dans notre intention de décrire la technique opératoire si minutieusement exposée et illustrée par P. Harrington en 1962 dans le « Journal of Bone and Joint Surgery » tout en soulignant la grande prudence et la grande probité de cet auteur dont les premières tentatives remontent à 1948. Mais plutôt de noter les variantes, les petits moyens, les artifices que l'expérience nous a appris.

I. — Préparation pré-opératoire

Dans un but de simplification et d'allègement du traitement, nous ne pratiquons pas d'extension continue préalable par décubitus au lit et traction dans le matériel de Berck.

Nous ne réalisons pas non plus de traction céphalique par étrier ou « HALO », associée à une traction osseuse transtibiale, même dans les scolioses énormes, méthode que nous estimons sans mesure.

Volontairement nous évitons (actuellement toujours), le plâtre correcteur type Abbott ou E.D.F. ou le corset plâtré à tendeurs.

Nous n'assignons aucune place à l'élongation pré-opératoire par corset de Milwaukee.

Le malade est hospitalisé 20 jours avant l'intervention et subit une gymnastique pré-opératoire d'assouplissement, d'élongation et respiratoire en même temps qu'un bilan complet pré-opératoire est mis en train. Dans le cas où le malade est porteur d'un corset nous l'enlevons un à trois mois avant, ceci pour développer la musculature et surtout la fonction respiratoire.

Une coquille plâtrée surélevée, largement fenêtrée pour favoriser une grande amplitude respiratoire abdominale est réalisée en pré-opératoire. Elle ménage au maximum les appuis au niveau des trajets vasculaires pour ne pas compromettre la circulation

veineuse de retour, risquer par la compression abdominale de déterminer une pléthore sanguine dans le territoire cave ce qui faciliterait le saignement per-opératoire.

Notre expérience technique comporte deux étapes :

— La première où l'intervention de Harrington est réalisée suivant la variante lyonnaise, c'est-à-dire une détraction seule.

— La deuxième, période actuelle où la technique et les directives de l'auteur de la méthode sont suivies au plus près.

Mais qu'est-ce que l'opération de Harrington ?

C'est la détraction per-opératoire, d'une ou de deux courbures scoliotiques, réalisée grâce à un matériel métallique. Il s'agit, soit d'une détraction seule, soit d'une détraction associée à une compression suivie constamment d'une arthrodèse vertébrale postérieure et d'une arthrodèse des articulaires de la concavité.

II. — La technique opératoire

1° *Incision cutanée*

Au début l'incision suivait les apophyses épineuses. Mais une telle incision soulignait après correction, la courbure initiale. Nous n'y avons plus recours et nous traçons une grande incision spinale rectiligne. Nous avons abandonné pour le prélèvement des greffons iliaques, les incisions iliaques curvilignes, donnant constamment des cicatrices gaufrées et peu esthétiques. Nous faisons une incision courte et verticale centrée sur l'épine iliaque postéro-supérieure.

2° *Temps musculaire*

Nous libérons les muscles des gouttières vertébrales dans la convexité autant que dans la concavité. La difficulté de cette libération est variable et non prévisible, mais plus facile à réaliser chez le jeune car le clivage en sous-périosté est plus commode. Nous avons remarqué que ce clivage était particulièrement labo-

rieux quand le malade avait subi un traitement orthopédique prolongé et que la rotation vertébrale des scolioses considérables le rendait difficile. Il en résulte un saignement variable d'un sujet à l'autre.

Les sections musculaires sont étendues jusqu'au sommet des transverses et même certaines insertions costales ; toutes les languettes d'insertion particulièrement tendineuses sont sectionnées dans la concavité pour faciliter la détraction. La servitude de la compression conduit à assurer une libération musculaire aussi étendue dans la convexité.

Nous faisons la section du ligament sus-épineux et inter-épineux sur toute la longueur du segment à détracter.

3° *Repérage radiologique des vertèbres d'appui*

A la suite d'appuis mal choisis nous ne nous contentons pas d'un repérage clinique approximatif à partir de l'épineuse de L_4. Nous avons recours avant l'intervention au « Bending test », à des radios en traction et à un repérage des apophyses épineuses extrêmes per-opératoire.

Repérage et choix des appuis tiennent compte à la fois de cet examen radiologique et aussi des possibilités techniques locales pas toujours concordantes. Un appui radiologiquement « idéal » peut être techniquement impossible à utiliser (appui trop profond, cyphose, rotation de l'articulaire).

4° *Temps osseux*

Nous ne mettons jamais la compression d'abord. Elle n'est placée qu'après la détraction et le passage des crans.

Préparation de l'appui supérieur

Elle doit tenir compte de la cyphose ou du creux et lors de l'avivement on doit conserver deux ou trois articulaires intactes tant que les détractions n'ont pas été terminées. Ceci donne un

recours en cas de fracture per-opératoire du premier appui choisi. En général l'exécution est facile mais il est nécessaire de bien enclencher le crochet supérieur dans l'interligne pour éviter d'écailler cet appui toujours fragile ; cette fragilité est d'autant plus importante que le sujet est plus jeune, l'appui plus haut situé, et qu'une ostéoporose a été déterminée par un traitement orthopédique antérieur. Le choix de cet interligne articulaire doit être bien fait car le crochet peut ripper en dehors vers la transverse ou en dedans vers la lame : *en dedans*, cela n'est pas mauvais sur le plan de la solidité au contraire, mais peut être dangereux sur le plan médullaire car il n'y a plus de protection de l'articulaire en vis-à-vis. *En dehors* le crochet peut venir se placer au niveau de la transverse qui est un mauvais appui spongieux et fragile (trois observations avec perte angulaire ultérieure).

L'appui supérieur est l'appui faible. Le résultat final ne dépend pas tellement de la performance immédiate mais de la solidité de cet appui.

Nous n'avons jamais utilisé le crochet supérieur à arête, gros matériel peut-être valable chez l'adulte et qui ne peut théoriquement ripper mais qui fragilise l'articulaire.

Préparation de l'appui inférieur

C'est le temps minutieux et dangereux de l'intervention, mais cet appui est toujours solide. Nous n'avons qu'un seul cas où la lame s'est progressivement affaissée et finalement a cédé. Nous n'encochons plus le bord supérieur de la lame au rongeur de Kerinson dans le but de ne pas affaiblir et de conserver une corticale intacte en face du crochet. La difficulté de l'appui inférieur est liée à la largeur variable de l'espace interlamellaire. Il est habituellement très ouvert à l'étage lombaire mais il est alors plus profond ; plus étroit à l'étage dorsal, il est plus superficiel. Pour tourner cette difficulté on gruge le massif articulaire ou le bord inférieur de la lame de la vertèbre sus-jacente. A l'inverse du crochet supérieur nous ne plaçons le crochet qu'au moment de la détraction pour ne pas que son instabilité puisse faire saigner la graisse épidurale et risquer de blesser la méninge (un seul cas

d'écoulement très faible du liquide céphalo-rachidien a été observé mais sans traduction clinique). La qualité de la détraction dans le « Harrington en pont » surtout est liée de façon formelle au choix heureux de l'appui inférieur et à la qualité de l'appui supérieur.

5° *Temps de l'avivement de l'arc postérieur*

Temps classique mais nous commençons toujours par l'arthrodèse des articulaires dans la concavité tant que les vertèbres sont reconnaissables et avant tout avivement lamellaire ou épineux.

Cette arthrodèse est la plus étendue possible et ne répond pas exactement à la technique de Hibbs. Elle consiste à faire sauter les articulaires superficielles à l'étage dorsal et à cureter la surface articulaire de l'articulaire profonde. A l'étage lombaire l'arthrodèse est plus facile. Mais du fait de la disposition non plus frontale mais sagittale de l'interligne et de son caractère plus superficiel, l'arthrodèse est faite uniquement dans la concavité et sur le plus grand nombre possible d'interlignes. La difficulté opératoire en particulier la rotation vertébrale la rend de qualité variable d'une intervention à l'autre.

L'avivement de l'arc postérieur se fait alors en allant du sommet de l'épineuse vers la transverse sur toute la hauteur du rachis en outrepassant les deux vertèbres d'appui, mais ces dernières avivées seulement après la détraction.

Nous ne procédons plus comme autrefois à la section des apophyses épineuses qui avait l'avantage d'apporter des greffons autogènes abondants mais que nous considérons comme mauvaise pour deux raisons :

— la non-réinsertion des muscles en post-opératoire sur leur appui osseux naturel ;

— le saignement considérable déterminé par cette section. En enlevant les épineuses on se prive de plus de l'appréciation ultérieure de la rotation vertébrale suivant le test de Cobb.

6° *Détraction*

Au début de nos premières interventions elle a été timide. Ensuite suivant le conseil de Harrington, nous nous aidons de tractions axillaires et podales, ce qui nous facilite beaucoup le passage de crans surtout dans les scolioses raides. Mais depuis certains « Harrington » dégradés et des fractures de matériel *nous considérons qu'une performance immédiate peut être excessive et qu'il vaut mieux passer moins de crans que de risquer une perte angulaire ultérieure ou une fracture.*

En cours de détraction nous complétons les sections musculaires, ligamentaires ou tendineuses qui pourraient s'opposer à la détraction.

Le principal obstacle est la cyphose. Nous préparons au maximum la place de la tige et nous réséquons au maximum les transverses. Si nécessaire nous réalisons à la gouge ou à la bécassine une encoche sur les côtes saillantes mais de façon délibérée nous ne pratiquons pas de section costale ni de l'articulation costo-transversaire car ces opérations compromettraient la rigidité de la statique thoracique, ce que les explorations fonctionnelles respiratoires nous ont permis de constater. De plus ce temps costal apporte le risque de pneumothorax (nous n'en avons pas eu un seul).

La réductibilité opératoire ne peut être prévue mais nous ne passons jamais moins de 4 crans, souvent 5 à 6 et jusqu'à 8 dans les scolioses très réductibles. Les derniers sont passés demi-cran par demi-cran en surveillant beaucoup les appuis en particulier l'appui supérieur. Nous n'omettons pas de placer un fil autour de la hampe pour éviter la perte ultérieure de crans. Nous n'avons jamais constaté une seule perte de cran.

Au début de notre expérience nous avons cambré volontairement la tige dans les cypho-scolioses mais nous nous en sommes repentis (rupture de matériel). Nous avons abandonné cette pratique. Nous contournons cette difficulté par l'utilisation de crochets à double ou triple étage, crochets français adaptés au calibre

de la tige américaine. En raison de nos mécomptes pour des raisons d'acier et d'écrouissage nous n'utilisons plus le matériel français mais américain qui jusqu'ici ne nous a donné qu'une seule rupture.

Nous terminons par la mise en place de la compression, habituellement à 4 crochets placés le plus souvent en bas sur les transverses, rarement sur les lames mais assez souvent en bas sur les articulaires et après avoir préparé cet appui avant tout avivement dans la convexité. La pose en est laborieuse, difficile et longue. Elle n'a pas toujours été faite pour différentes raisons :

— au début lorsque nous exécutions la variante lyonnaise de l'opération ;

— une rotation vertébrale considérable plaçant la compression trop superficiellement ; une telle compression rend le matériel et l'appareillage post-opératoire douloureux ;

— certains « Harrington en pont » où elle n'est pas logique.

La compression donne un gain d'environ 6 degrés. En effet chez 12 sujets, des clichés effectués après chaque passage de cran de détraction puis à la fin de la compression confirme un tel gain.

7° *Greffe vertébrale*

Pour éviter l'exposition du greffon à la lumière nous prélevons des greffons iliaques en fin d'intervention mais ceci a l'inconvénient de déterminer un nouveau saignement chez un malade qui a déjà saigné à la fin d'une opération longue. Plus notre expérience avance plus notre arthrodèse s'étoffe par son abondance et la minutie avec laquelle elle est faite. Cette arthrodèse est actuellement plus abondante grâce à l'utilisation d'os compact ou spongieux synthétique (Os Peters) mêlé aux greffons autogènes qui jusqu'ici n'ont donné aucun ennui. Mais nous n'avons ni un recul ni un nombre suffisant pour l'affirmer.

Nous mettons 3 drains de Redon aspiratifs :

— Deux au niveau de la colonne vertébrale (un en haut, un en bas).

— Un dans la fosse iliaque externe.

Nous mettons des antibiotiques et des hémostatiques locaux en poudre.

La fermeture s'effectue en multipliant les plans, en soignant le plus possible l'incision cutanée et en limitant au maximum sa longueur.

L'intervention est terminée par un cliché post-opératoire immédiat. Un pansement très hermétique est réalisé. La coquille ventrale est complétée par un plâtre postérieur réalisé immédiatement sur la table d'opération et qui sera renouvelé entre le quinzième et le vingtième jour lors de l'ablation des points mais en décubitus et sans utiliser le cadre d'Abbott. Le plâtre final est très largement fenêtré en avant et en arrière au niveau de la concavité, protégé par des feutres au niveau de la convexité.

Nous n'avons jamais jusqu'ici réalisé la transversectomie à la manière de COTREL.

Nous reconnaissons le bien-fondé de l'artifice recommandé par MICHEL. Cet artifice consiste à amener les muscles de la convexité vers le côté concave pour diminuer la gibbosité en « trichant ».

Néanmoins, nous plaçons des feutres sur la gibbosité dorsale, nous n'avons pas la pratique du ballonnet gonflable recommandé par COTREL.

Nous sommes sceptiques vis-à-vis de l'effacement gibbositaire qui serait déterminé par l'ostéoporose costale sous plâtre, en s'aidant d'appuis compressifs.

Nous adressons nos malades dans un établissement héliothérapique de montagne où ils sont soumis à une gymnastique respiratoire et à quelques contractions musculaires. Le décubitus était de 6 mois, nous avons décidé de le raccourcir à 4 mois.

En post-opératoire nous avions d'abord utilisé le corset plexidur lyonnais puis dans l'euphorie des résultats du « Harrington » nous avions utilisé un corset en polyéthylène et même un coutil baleiné. C'est devant le nombre anormalement élevé de ruptures que nous sommes revenus au corset plexidur. Quelques fois la rupture de tige a été sans doute facilitée par la livraison retardée du corset plexidur par l'orthopédiste, éventualité que nous ne connaissons plus actuellement et que nous n'acceptons plus.

L'opération de Harrington peut comporter des variantes techniques :

— le Harrington en pont,

— l'utilisation de plusieurs tiges de détraction,

— le Harrington inversé,

— l'utilisation de la barre stabilisatrice sacrée,

— la valeur des tractions manuelles per-opératoires,

— le plâtre post-opératoire.

I. — Le « Harrington en pont »

Il vise à détracter deux courbures dans la concavité de chacune. Son principal intérêt est d'étendre l'indication de la méthode aux scolioses combinées. Ce procédé a l'avantage d'abord de s'adresser à une variété très fréquente de scolioses (35 % environ d'après la classification de Ponsetti). Il ne court pas le risque d'accentuer la courbure lombaire sous-jacente à la détraction, mais vise au contraire à la corriger. Il encourt le reproche de réaliser une arthrodèse à très longue portée avec ses risques (risque de rupture du matériel, de pseudarthrose, nécessité d'une longue arthrodèse, obligation d'utiliser des greffons hétérogènes

Avant l'intervention

M^me No. HARRINGTON EN PONT sur une scoliose combinée

abondants, risque de surcharge des derniers disques lombaires ; rigidité rachidienne étendue).

Il se limite à détracter une contre-courbure courte en outrepassant en bas, de une vertèbre la vertèbre neutre inférieure, simple extension de la technique habituelle. Ou bien il est étendu à une double courbure majeure atteignant la vertèbre neutre inférieure de la deuxième courbure lombaire, en évitant de dépasser vers le bas la troisième vertèbre lombaire.

Cette technique est précieuse à condition d'en limiter les indications et de bien choisir les appuis. Nous avons remarqué que l'effet de la détraction du « Harrington » est moindre pour chacune des courbures que lorsqu'il s'adresse a une seule.

II. — L'utilisation de plusieurs tiges

Elle est imposée par certaines circonstances : bloc congénital à angulation très courte, scoliose considérable nécessitant d'être étayée à la fois dans la concavité de la courbure supérieure comme moyen de détraction et comme soutien de la contre-courbure convexe basse.

Le matériel peut être décalé en hauteur, une lame prenant au-dessus le relais de l'autre, à la condition de se chevaucher pour exclure le risque de pseudarthrose à la jonction des deux tiges. Cette pratique comporte de très rares indications car le matériel volumineux expose à son intolérance.

III. — Le « Harrington inversé »

D'indication exceptionnelle, il est imposé par des servitudes locales (cypho-lordose, arthrodèse préalable). Il oriente la tige en sens inverse. Il est habituellement sans grande portée.

IV. — L'utilisation de la barre stabilisatrice sacrée

Elle est réservée aux scolioses paralytiques pour éviter l'ap-

pui toujours moyen ou médiocre sur les crêtes iliaques ou l'aileron sacré et pour tenter de stabiliser le bassin oblique paralytique.

Cette barre permet d'étayer un rachis plus ou moins ballant par deux tiges de détraction l'une droite, l'autre gauche. C'est un matériel volumineux et il s'appuie sur du tissu spongieux. Son élimination ou son intolérance sont possibles.

V. — Tractions manuelles bipolaires per-opératoires

Suivant Harrington lui-même nous nous aidons de tractions bipolaires par les aisselles et par les pieds assurées par des aides. Ceci n'est pas de grande utilité dans les scolioses souples, mais d'une réelle portée dans les scolioses raides, surtout chez l'adolescent et l'adulte permettant le passage de un ou deux crans supplémentaires. Le reproche de cette méthode est de tenter le chirurgien à dépasser la mesure dans le souci d'une meilleure « performance » immédiate, courant le risque d'une détraction exagérée surchargeant les appuis.

VI. — Le platre post-opératoire

Ce n'est pas, comme à Lyon, un corset d'Abbott effectué au quatorzième jour dans le cadre d'Abbott. C'est un corset moulé ménageant une large chambre d'expansion abdominale antérieure, une chambre d'expansion postérieure dans la concavité pour la ventilation avec appuis par feutres sur la gibbosité, ceci pour avoir un complément d'action antigibbositaire (recommandé par C.R. Michel) à la faveur de l'ostéoporose costale, rendant celles-ci malléables. Ce corset nous apparaît comme une sécurité non pas tellement vis-à-vis de la tige de détraction, mais pour assurer la prise de l'arthrodèse par une immobilisation aussi stricte que possible. A la condition que de la gymnastique respiratoire, quelques contractions actives entretiennent le soufflet respiratoire évitant l'amyotrophie et l'ostéoporose et la restriction respiratoire.

Cette immobilisation nous fait courir le risque — et le reproche — de l'amputation respiratoire et de l'inconfort. Il limite sans doute la portée du « Harrington » sur la ventilation. Il peut être remplacé par deux coquilles, chez l'adulte ou l'adolescent calme, mais il est une sécurité chez un enfant jeune, remuant, plus ou moins surveillé dans un centre et tenté d'effectuer des mouvements préjudiciables de rotation du torse.

L'ANESTHESIE ET LA REANIMATION AU COURS DE L'OPERATION DE HARRINGTON

Les problèmes d'anesthésie et de réanimation que nous avons rencontrés au cours de l'intervention de Harrington sont surtout d'ordre anesthésique, la gravité se limitant à l'intervention elle-même et aux premières heures qui la suivent. La réanimation de ces malades est simple si l'on obéit à certaines précautions.

I. — L'ANESTHESIE

Les difficultés anesthésiques sont dominées par deux dangers :

— l'existence d'une insuffisance respiratoire qu'il ne faut pas aggraver ;

— l'hémorragie constante et abondante.

1° Les problèmes respiratoires

L'insuffisance respiratoire était sévère chez la plupart de nos opérés, considérable chez 3 d'entre eux dont l'amputation de la capacité vitale atteignait 80 %. La position en décubitus ventral aggrave de façon sensible cette insuffisance respiratoire. Pour éviter cet inconvénient le malade est opéré dans une coquille plâtrée ventrale dans laquelle une très large fenêtre permet une expansion pulmonaire, la respiration surtout abdominale de ces malades étant de type diaphragmatique dominant. Des appuis latéraux plâtrés surélevés sur lesquels repose le malade laissent sous la fenêtre un espace vide suffisant pour que les mouvements pulmonaires s'exercent librement, sans aucun phénomène de compression, et évitant d'autre part les compressions vasculaires à la racine du

membre. De plus, l'existence d'un plan dur facilite le travail du chirurgien lors de l'avivement de l'arc postérieur.

Par ailleurs, l'anesthésiste peut préserver au maximum l'amplitude des mouvements respiratoires qui n'est pas gênante pour le chirurgien dans ce type d'intervention.

Dans le choix de la technique anesthésique, nous avons donc cherché surtout à préserver une fonction respiratoire sévèrement atteinte. Dans ce but nous avons essayé plusieurs méthodes :

a) Association d'*anesthésiques* (*pentothal*), *de neuroleptiques, d'analgésiques* (protoxyde d'azote, dolosal ou palfium).

Cette méthode implique l'utilisation d'un respirateur artificiel pendant et après l'intervention de façon prolongée, les drogues nécessaires à l'obtention d'une analgésie suffisante ayant un effet dépresseur respiratoire et s'éliminant assez lentement.

b) *Anesthésie au fluothane,* léger dépresseur respiratoire.

c) *Anesthésie à l'éther.*

C'est à cette dernière méthode, appliquée après une induction au pento-barbital, que nous avons finalement donné la préférence pour les raisons suivantes :

— L'anesthésie pouvant être laissée à un plan très superficiel, l'éther à ce stade augmente l'amplitude des mouvements respiratoires. Ce phénomène très gênant en chirurgie abdominale, lorsque le malade « pousse », est un avantage ici. En outre, la respiration spontanée permet un contrôle absolument constant de la respiration. Ceci est important au cours des manœuvres de traction, la sonde d'intubation pouvant être légèrement modifiée dans son orientation chez ces malades qui ont quelquefois une déviation de la colonne cervico-dorsale et de la trachée. Le contrôle spirométrique au cours de l'utilisation d'un respirateur artificiel n'est pas aussi continu.

— L'anesthésie à l'éther est très maniable au cours de ces interventions très longues (4 h 30 environ), par l'anesthésie et l'analgésie de base très stables qu'elle procure. Ceci permet de rester à un stade très superficiel qu'il suffit d'approfondir pendant les tractions, et d'obtenir un réveil très rapide, complet dès la fin de l'intervention en supprimant l'éther suffisamment tôt.

Nous recherchons ce réveil rapide car la modicité des phénomènes douloureux dans les suites opératoires est un fait qui nous a souvent étonné. Nous le mettons sur le compte de la stricte immobilisation de la région opératoire par la tige. Ceci contraste très largement avec la douleur vive et prolongée de l'arthrodèse vertébrale classique.

— Enfin, dernier intérêt de l'anesthésie à l'éther : elle préserve la stabilité cardio-vasculaire, mieux que tout autre anesthésique.

Ceci nous amène à parler du deuxième problème que nous avons rencontré au cours de ces interventions, celui de l'hémorragie.

2° Le problème de l'hémorragie

Il est plus facile à dominer que le précédent puisqu'il suffit d'être en mesure de compenser le sang perdu.

L'hémorragie est abondante (un litre et demi à deux litres), quelquefois davantage. Elle l'est moins depuis que le chirurgien ne resèque plus les épineuses : un litre et demi environ. Nous avons essayé de la réduire par les moyens suivants :

— *Traitement systématique par la vitamine* K_1, 48 heures avant l'intervention, le taux de prothrombine étant très souvent abaissé chez ces malades, surtout les grands gibbeux, et le danger de thrombose n'étant pas à redouter du fait de leur âge (nous ne faisons pas ce traitement chez les adultes).

— *Traitement coagulant* en perfusion per-opératoire.

— *Inclinaison déclive* des jambes entraînant une surélévation relative de la région opératoire et une réduction du saignement.

— Enfin, *l'utilisation de la coquille plâtrée* en bonne position, sans aucune compression abdominale ou fémorale qui pourrait gêner le retour du sang veineux et aggraver fortement le saignement de la région opératoire. Toute pléthore dans le territoire cave surcharge les plexus veineux rachidiens dont ils dépendent. Nous avons remarqué que le saignement était plus important lorsque la rotation vertébrale était considérable et chez les adultes. Une explication plausible peut être trouvée : la rotation considérable est le fait de scolioses énormes chez lesquelles nous trouvons presque constamment un trouble de la crase sanguine. Chez l'adulte, le saignement tient probablement au fait que le clivage des muscles des gouttières, très aisé en sous-périosté chez l'enfant jeune, devient de moins en moins possible chez l'adolescent surtout si un long traitement orthopédique a précédé l'acte opératoire.

— Enfin, une *bonne ventilation en évitant l'hypercapnie,* écarte le facteur d'aggravation du saignement.

Malgré toutes ces précautions, l'hémorragie demeure toujours abondante et le véritable problème consiste à remplacer très vite le sang perdu en adaptant la vitesse de transfusion à la rapidité de l'hémorragie. Pour compenser les pertes nous utilisons en moyenne de 5 à 7 flacons de sang (dans 2 cas, 10 flacons). La prudence exige de mettre en place trois gros trocarts au moins avant le début de l'intervention.

L'hypotension au cours de ces interventions est une menace constante. Nous avons eu plusieurs chutes tensionnelles, immédiatement réversibles et sans gravité. En présence d'une hypotension, nous associons à une transfusion très rapide une perfusion de vaso-constricteurs (néosynéphrine, exceptionnellement noradrénaline). Cette thérapeutique nous paraît s'adresser au facteur de neuroplégie qui peut découler des détractions exercées sur la moelle, sur des racines nerveuses, sur une zone médullaire, le cône lombo-sacré, contenant le grand centre végétatif sympathique et para-sympathique. En réalité l'hématocrite et la numération globulaire, faites dans les suites immédiates, restent quelquefois un peu bas sans qu'il y ait hémodilution, ce qui traduit une compensation légèrement insuffisante et nous permet d'attribuer l'es-

sentiel de l'hypotension à l'hémorragie. C'est à cause du danger d'hypotension que nous avons utilisé le fluothane, les chutes tensionnelles nous ayant paru plus fréquentes et surtout moins facilement reversibles au cours de l'utilisation de cet anesthésique.

Par contre, sur ce plan, l'éther nous a donné toute satisfaction du fait de son action stimulante des fonctions circulatoires attribuée à son effet sympathomimétique.

Il est simple aussi pour l'anesthésiste en présence d'une hypotension de savoir qu'il peut l'attribuer à la seule hémorragie toujours réversible si elle est traitée rapidement, et non à l'existence de causes multiples et intriquées : hémorragie mais aussi drogues hypotensives utilisées dans les anesthésies associant plusieurs substances. Dans ce cas le traitement de l'hypotension sera complexe et la réversibilité immédiate moins certaine. La difficulté cependant, au cours du traitement de ces hémorragies, consiste à ne pas dépasser la quantité de sang indispensable, et à osciller entre deux dangers :

— l'hémorragie,

— la surcharge cardiaque droite que peut entraîner la nécessité de transfuser rapidement en présence d'hémorragie abondante et brutale, et d'une hypotension sévère. Le système circulatoire peut à ce moment-là être perturbé par ce déséquilibre, mais il semble, du moins chez les malades jeunes qui constituent la presque totalité de nos opérés, que le danger d'une hémorragie non compensée soit supérieur à celui d'une légère surcharge.

Ces quantités de sang transfusé nécessitent un fort apport calcique dans les suites opératoires.

L'essentiel des problèmes d'anesthésie peut ainsi se résumer dans la préservation des fonctions respiratoires et la compensation de l'hémorragie.

II. — LA REANIMATION

La réanimation de ces malades est relativement simple. Elle a deux objectifs :

— Compenser l'iléus paralytique des suites opératoires.

— Calmer les malades.

1° L'iléus paralytique

L'iléus paralytique, par sa fréquence et quelquefois par son importance et sa durée, est un fait frappant au cours de ces interventions. Il se traduit :

— dans les cas favorables par un simple arrêt du transit de 3 ou 4 jours, constant, entraînant un ballonnement très gênant sous le plâtre, et imposant l'absence de toute prise orale ;

— dans certains cas, par une véritable occlusion paralytique, le transit ne se rétablissant pas au 4e jour, ce qui nécessite alors la mise en aspiration digestive et la réanimation intraveineuse prolongée une semaine ou plus.

Cette occlusion digestive s'accompagne souvent d'une atonie des voies urinaires qui impose le sondage, les deux phénomènes survenant souvent chez les mêmes malades. Nous pensons qu'il s'agit de phénomènes paralytiques réflexes dus aux tractions auxquelles sont soumises la moelle et le système végétatif périvertébral et intramédullaire. Il faut citer à ce propos le cas intéressant d'un malade ayant présenté une occlusion paralytique sévère et prolongée après un simple plâtre d'Abbott, sans intervention chirurgicale, au cours duquel il avait été soumis à des tractions et à un bouleversement comparable de son système végétatif.

Dans des communications antérieures nous avons utilisé de façon impropre le terme de dilatation aiguë de l'estomac. En fait, en revoyant nos dossiers et nos protocoles d'anesthésie et de réanimation, il ne s'agissait pas du tout du tableau très précis, très univoque de la dilatation aiguë de l'estomac, mais d'un iléus paralitique plus prolongé que d'habitude.

2° Calmer les malades

Le deuxième point de la réanimation consiste à calmer ces malades. Ils souffrent relativement peu : le Dolosal est utilisé

chez ceux qui n'ont pas d'insuffisance respiratoire sévère ; chez ces derniers l'Equanil injectable associé à des analgésiques mineurs nous a paru suffisant. De toute façon nous les soumettons aux tranquillisants (équanil) de façon prolongée pour leur permettre de s'adapter à un plâtre gênant et de passer le cap difficile de cette période initiale avant d'être transférés dans des établissements de convalescence en montagne où leur environnement psychologique sera meilleur, sans supprimer l'incidence de la vie communautaire et l'ennui de l'éloignement familial.

LE RETENTISSEMENT RESPIRATOIRE

Incidences sur la fonction respiratoire de l'opération de Harrington

Les scolioses sévères de l'enfance et de l'adolescence par l'altération du jeu costal et diaphragmatique qu'elles entraînent ont à la longue un retentissement cardio-pulmonaire plus ou moins sévère. C'est pourquoi tous nos malades ont été soumis à des examens de la fontion cardio-respiratoire en pré et post-opératoire. Nous avons étudié l'évolution de la fonction cardio-respiratoire chez 79 de nos malades.

I. — CONDUITE DES EXPLORATIONS

La presque totalité de nos malades a été soumise à différents examens qui nous ont paru fondamentaux dans la recherche de l'évolution de cette fonction :

I. — Spirographie

L'investigation a toujours comporté un examen spirographique standard au moins une fois avant l'intervention. Après l'intervention l'examen a été répété jusqu'à 7 fois dans certains cas (le premier un mois après l'intervention).

Le recul de nos observations dépasse 4 ans pour les plus anciens. Le recul moyen est d'environ 19 mois.

— Tous les examens ont été effectués au pulmotest de Godart.

— De même ont été réalisés dans la majorité des cas, une mesure du volume résiduel, de la capacité résiduelle fonction-

nelle (CRF), de la capacité totale avant et après traitement chirurgical.

Il faut souligner la difficulté de la réalisation de l'exploration fonctionnelle respiratoire chez l'enfant scoliotique et de son interprétation. C'est pourquoi nous n'avons retenu que les variations vraiment parlantes des paramètres spirométriques.

II. — Digraphies et orthodiagrammes

Chez 63 malades une ou plusieurs digraphies ont été effectuées avant et après intervention, une quarantaine ont eu un orthodiagramme diaphragmatique. Ces examens avaient pour but d'apprécier la cinétique diaphragmatique et la cinétique costale.

Nous complétons ces examens par la mesure de l'ampliation de chaque hémithorax à 2 niveaux différents. Nous regrettons de n'avoir utilisé plus fréquemment le radio-cinéma.

III. — Scintigraphie pulmonaire

La scintigraphie pulmonaire obtenue après injection intraveineuse de sérum-albumine humaine marquée à l'I_{131} a été effectuée chez 39 malades. Pour 16 d'entre eux l'examen a été répété une ou deux fois après l'intervention.

IV. — Etude des gaz du sang

V. — Examen cardiaque clinique et électrocardiographique

II. — RESULTATS GLOBAUX

I. — Spirométrie

Nous avons été frappés par le retentissement souvent considérable sur la ventilation pulmonaire des scolioses juvéniles.

Nous avons constaté une élévation très sensible de la fréquence ventilatoire : 30 en moyenne pour un âge moyen de 15 ans (pour des chiffres de référence de 10 à 18).

Nos examens portant sur 79 de nos malades nous ont permis de constater les résultats suivants :

Fonction respiratoire

Normale	18 cas	22,8 %
Syndrome restrictif modique	10 cas	12,6 %
CV amputée de 15 à 20 %		
Syndrome restrictif important	31 cas	39,3 %
CV amputée de 20 à 50 %		
Syndrome restrictif sévère	20 cas	25,4 %
CV amputée de 50 à 75 %		

Soit un total de 77,3 % de syndromes restrictifs.

Il est à remarquer que le trouble enregistré est pratiquement toujours de type restrictif.

Le volume résiduel est pratiquement normal.

Ces résultats ont été analysés en fonction de différents facteurs : sexe, âge, étiologie de la scoliose, degré d'angulation de la scoliose, localisation de la scoliose, traitements antérieurs. Nous avons constaté que :

— Ni le sexe, ni l'âge, ni l'étiologie n'interviennent dans l'importance du syndrome restrictif.

— Ce sont surtout le *degré* et le *siège de la scoliose* qui semblent avoir le retentissement ventilatoire le plus important ; il semble que la fonction respiratoire est d'autant plus perturbée que la scoliose est importante et haut située. C'est ce que montrent les tableaux suivants :

Influence de l'angle de la scoliose sur la fonction respiratoire

	Fonction normale ou subnormale	S. restrictif moyen (CV de — 20 à — 50 %)	S. Restrictif sévère (CV de — 50 à — 75 %)
Scolioses moyennes (angle compris entre 50° et 80°)	20 = 45 %	16 = 37 %	8 = 18 %
Scolioses graves (angle supérieur à 80°)	4 = 13 %	13 = 42 %	14 = 45 %

Influence du siège de la scoliose

	EFR normale ou subnormale	Insuf. resp. moyenne	Insuf. resp. sévère	Total
Scolioses hautes (D_1 à D_{11})	7 = 22 %	13 = 39 %	13 = 39 %	33
Scolioses basses (D_{12} à L_5)	18 = 42 %	12 = 27 %	14 = 31 %	44

— La longueur de l'immobilisation plâtrée ou dans un appareil plexidur semble difficilement pouvoir être prise en considération puisqu'elle est souvent fonction de la gravité de la scoliose. Cependant, 62 % des scoliotiques ayant eu un traitement orthopédique prolongé (de 2 à 9 ans) ont des syndromes restrictifs notables ou sévères.

II. — Digraphie et orthodiagrammes

Elles ont été réalisées chez 63 malades. Nous avons éliminé 5 cas de scolioses complexes à courbures multiples, d'interprétation difficile.

1° *Etude du jeu diaphragmatique :*

Nous avons remarqué que l'ampliation diaphragmatique est le plus souvent accrue du côté de la convexité de la scoliose (62 % des cas) et de façon paradoxale accrue du côté de la concavité dans seulement 10 % des cas. Elle est égale pour les deux coupoles dans 28 % des cas.

2° *L'ampliation costale :*

Mesurée par mensurations externes à deux niveaux différents pour chaque hémithorax elle donne des valeurs supérieures du côté de la convexité de la scoliose.

L'examen radioscopique avec amplificateur de brillance et le radio-cinéma nous ont montré que le jeu costal pour la partie supérieure des deux hémithorax est souvent très ample dans le sens antéro-postérieur.

En résumé tout se passe comme si le poumon de la convexité respirait mieux que celui de la concavité. Ces données suggèrent une gêne ventilatoire affectant électivement l'hémithorax de la concavité.

III. — Scintigraphie pulmonaire

Elle rejoint les constatations précédentes. Elles objectivent bien la distorsion médiastinale et un parenchyme plus large et plus fixateur pour le poumon de la convexité ; un parenchyme étroit et hypofixateur dans la concavité notamment à la base du poumon.

Une seule fois le poumon de la concavité est plus fixateur. Mais il convient de rappeler que le côté gibbeux (hémithorax de la convexité) est sans doute plus étroit transversalement mais plus épais dans le sens antéro-postérieur que le côté opposé.

Le retentissement respiratoire des scolioses graves de l'adolescent s'exprime par un syndrome restrictif plus ou moins sévère lié

à la perturbation du jeu costal et diaphragmatique parfois aussi à l'hypotrophie thoracique.

Le syndrome restrictif pur semble lié principalement aux perturbations vento-circulatoires du poumon de la concavité.

III. — Les gaz du sang

Les gaz du sang ont été dosés dans tous les cas, parfois après épreuve d'effort. Chez les sujets jeunes les gaz sont habituellement normaux.

IV. — La fonction cardiaque

Les examens cliniques et électrocardiographiques systématiques effectués chez tous nos malades ont montré que :

— il n'existe pas d'anomalie clinique,

— la silhouette cardiaque est pratiquement normale même dans les scolioses graves,

— le volume cardiaque est normal,

— l'électrocardiogramme est dans tous les cas dans les limites de la normale.

Ainsi au stade juvénile ces scolioses demeurent sans incidence cardiaque cliniquement ou électriquement décelable.

III. — INCIDENCE RESPIRATOIRE DE L'OPERATION DE HARRINGTON SUR LA FONCTION RESPIRATOIRE

Résultats globaux :

De tous nos malades traités nous n'avons retenu que ceux pour lesquels le recul minimum est de 6 mois, avec un recul moyen de 19 mois.

Fonction resp. avant Harrington	Amélioration du S. restrictif	Statu quo du S. restrictif	Aggravation du S. restrictif
Fonction normale 13 cas	1	11	1
S. restrictif sévère 48 cas	11 = 23 %	22 = 46 %	15 = 31 %

Les améliorations :

Elles sont objectivées dans tous nos examens :

1° *Spirométrie*

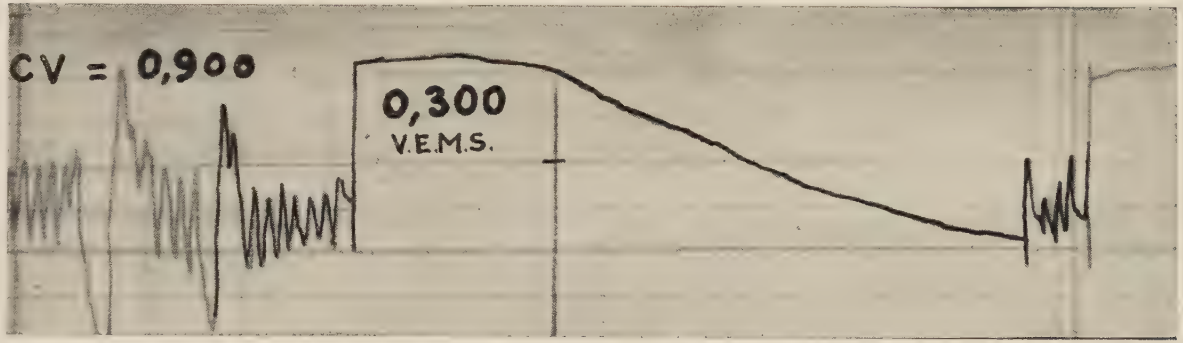
Elle montre que dans 5 cas l'amélioration a été considérable avec une augmentation de la CV de 50 à 120 % avec un gain moyen de 75 %. Malgré son importance ce gain ne représente pas une restitution totale.

Dans 6 cas l'amélioration est notable avec une majoration de 16 à 40 % de la CV.

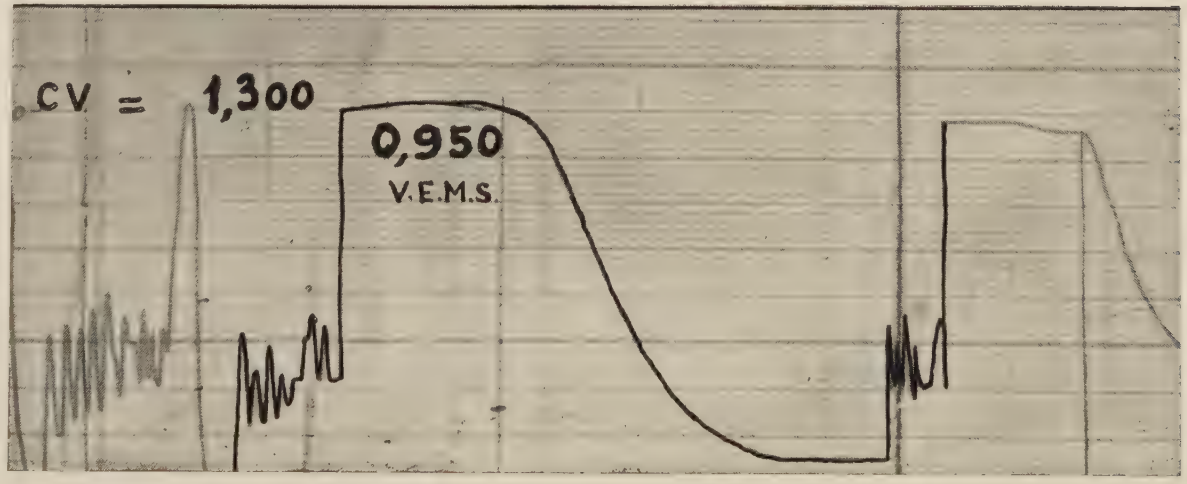
2° *Digraphies*

Elles mettent en évidence une amélioration de l'ampliation thoracique avec tendance à l'égalisation du jeu des coupoles.

AMÉLIORATION DU SYNDROME RESTRICTIF



Examen spirométrique avant intervention



Examen spirométrique après intervention

3° *Scintigraphie*

Elles confirment cette notion. L'hémithorax de la concavité est celui qui tire le plus de bénéfice. C'est surtout la base du poumon qui améliore considérablement ses conditions ventilatoires.

L'amélioration n'est pas toujours sensible dans l'immédiat. C'est après la levée du plâtre qu'elle peut être objectivée. Dans 5 cas l'amélioration a été sensible dans le mois qui a suivi l'intervention.

La durée du traitement antérieur paraît sans incidence.

Toutes les améliorations concernent des scolioses idiopathiques ; cependant, deux syndromes de MARFAN sont améliorés.

Les améliorations se recrutent uniquement chez des filles.

Ce sont souvent des scolioses très marquées qui bénéficient le plus de l'intervention (8 cas de scolioses de 80 à 140°).

Le résultat semble en rapport avec l'âge : favorable jusqu'à 17 ans (aucun adulte).

Le gain angulaire maintenu ne semble guère influer sur l'amélioration de la fonction respiratoire.

Gain maintenu entre 40 et 60°	Améliorations	Aggravations	Statu quo
20	5	6	9

Cependant certains gains angulaires faibles de 10 à 30° coïncident avec des améliorations respiratoires importantes.

Les aggravations :

Les scolioses paralytiques n'ont jamais tiré bénéfice de l'intervention sur le plan respiratoire

— Aucun adulte n'en a été bénéficiaire.

— L'indiscipline du malade, la non-coopération du milieu familial se retrouvent en facteur commun d'un grand nombre d'échecs.

— La longueur de l'immobilisation plâtrée post-opératoire, le port d'un plâtre ou d'un corset ne sont peut-être pas étrangers à ces évolutions défavorables ; mais ce sont des servitudes difficiles à éviter en raison de leur utilité.

Au total, spirographie, digraphie, scintigraphie confirment l'amélioration de certaines des scolioses par l'intervention de Harrington. Un recul de 50 mois pour certains malades permet d'espérer un arrêt définitif de l'évolution de la scoliose vers l'insuffisance respiratoire chronique sévère.

LES COMPLICATIONS

I. — LES COMPLICATIONS GENERALES POSTOPERATOIRES

Les complications que nous avons rencontrées sont les suivantes :

Hypotension 2

Arrêt cardiaque (guéri sans séquelle) 1

Rétention d'urines : } fréquents mais transitoires

Iléus paralytique : }

Tétanie 1

Une complication grave : un arrêt cardiaque

Nous n'avons eu à déplorer qu'un seul arrêt cardiaque mais réversible et sans aucune séquelle. Il s'agissait d'un malade de 38 ans présentant un début d'insuffisance cardiaque droite due à sa scoliose, endormi sous R.P.R. par anesthésie associant pentothal, dolosal, protoxyde d'azote. Au cours de l'intervention la sonde a été modifiée dans son orientation et a probablement buté contre la trachée (ce malade avait une contre-courbure cervico-dorsale et une déviation de la trachée). Quelques minutes s'étant écoulées entre deux contrôles spirométriques, il en est résulté une anoxie brutale et un arrêt cardiaque immédiatement réversible par le massage cardiaque externe après retournement du malade. La détraction a pu être terminée. Ce malade après un réveil retardé n'a présenté aucune séquelle neurologique.

Les autres complications sont mineures :

Sur le plan cardio-vasculaire nous n'avons eu que des *hypotensions brèves* et rapidement réversibles se situant généralement une demi-heure après la détraction.

Nous avons eu en outre des *iléus paralytiques* plus ou moins prolongés, *une tétanie* malgré une thérapeutique calcique le jour de l'intervention mais insuffisamment prolongée et qui a aussitôt cédé à la calcithérapie.

Nous n'avons eu à déplorer *aucune complication respiratoire* même minime (aucune cyanose post-opératoire, aucun signe d'aggravation de l'insuffisance respiratoire).

Il ressort donc de ce qui précède la rareté et finalement la curabilité de tous les incidents post-opératoires dans cette série.

Pourtant l'opération de Harrington réunit beaucoup de conditions de gravité : intervention longue, laborieuse, hémorragique, dans une position ventrale peu propice à la ventilation respiratoire et à l'hématose chez des insuffisants respiratoires chroniques anciens avec l'incidence classique et toujours actuelle des effets néfastes d'une détraction rapide sur des centres neuro-végétatifs médullaires très réflexogènes.

Jusqu'ici *aucune mortalité n'est à déplorer, aucune trachéotomie de nécessité et encore moins de principe* n'a été nécessaire même chez des insuffisants respiratoires très sévères.

L'exemple d'une adolescente ayant bien supporté cette intervention est significatif : M^lle^ Ol... a été traitée orthopédiquement pendant 9 ans, l'acte opératoire proposé ayant été remis périodiquement par la famille. Lors du « Harrington », à l'âge de 19 ans et demi, *elle mesure* 1,31 *m, elle pèse* 29 *kilos, elle a une amputation respiratoire de* 80 %. L'intervention et les suites opératoires pourtant redoutées se passent sans le moindre incident.

II. — LES COMPLICATIONS LOCALES POSTOPERATOIRES

Elles sont relativement rares. Le tableau suivant en donne le détail :

Rupture de matériel	7
Elimination du matériel	3
Ostéite	1
Ablation du matériel	2
Glissement du crochet supérieur sur l'articulaire	2
Perte de cran	0

L'analyse de ce tableau montre que *la rupture du matériel n'est pas rare. Est-elle évitable ?*

Nous remarquons que sur 7 ruptures, 6 ont été observées avec du matériel français. C'est pour cette raison que nous n'utilisons plus depuis que du matériel américain. Conscient de ces défaillances signalées par nous et probablement par d'autres chirurgiens le fabricant français a d'ailleurs retiré ce matériel. La fracture se produit presque toujours à l'union de la hampe et du premier cran. La manœuvre de gauchissement volontaire de la tige pour ponter une cypho-scoliose est sans doute un artifice technique à éviter car il affaiblit la tige.

Peut-être cette proportion importante de fracture est-elle aussi le fait d'une recherche excessive de détraction opératoire conduisant à soumettre la tige à des forces de rupture considérables.

La rupture de matériel peut relever de causes traumatiques (chute à la renverse dans un cas). Mais à l'inverse plusieurs de nos malades ont subi des traumatismes violents sans que le matériel en souffre : un malade a présenté un grave accident de la voie publique avec disjonction crânio-faciale, fracture des maxillaires supérieur et inférieur et contusions multiples ; un autre, comitial, présente des crises et des chutes fréquentes.

La rupture du matériel est tardive en moyenne entre le 15e et le 18e mois, dans un cas quatre ans après.

Nous n'avons pas vérifié l'opinion de certains auteurs qui assimilent la rupture de la tige à une pseudarthrose de l'arthrodèse vertébrale. Des tomographies le prouvent.

La rupture étant tardive, l'arthrodèse étant radiologiquement assimilée, la perte angulaire est faible ou nulle. Il est possible que la présence du matériel de compression ne soit pas étrangère au maintien du résultat.

Nous avons enregistré *trois éliminations de matériel, deux ablations de matériel pour une seule ostéite.*

L'élimination du matériel en effet, n'est pas du tout synonyme d'ostéite. Il tient soit au mauvais choix des appuis, soit à la situation trop superficielle du matériel, soit même à l'érosion cutanée mécanique provoquée par l'extrémité supérieure de la tige.

Ce fait ou la constatation plus rare d'une saillie sensible, disgracieuse et visible de la partie supérieure de la tige dans la flexion du tronc pouvant compromettre l'appareillage, nous a conduit, d'une part à réséquer systématiquement à la fin de la détraction, la portion supérieure de la tige non utilisée, d'autre part à éviter le matériel de compression dans les très grosses cypho-scolioses à gibbosité angulaire, enfin à ne pas utiliser la barre stabilisatrice sacrée, gros matériel forcément superficiel.

Pour le même motif nous avons enlevé sans difficulté, une partie d'un matériel fracturé devenu saillant et gênant, sans chercher à l'enlever tout entier. *L'ablation de la totalité du matériel,* réalisée très récemment à l'occasion de phénomènes douloureux nous a paru difficile et finalement délabrante pour l'arthrodèse et les plans musculaires nécessitant deux voies aux deux extrémités de la tige. Cette constatation nous renforce dans notre optique de laisser le matériel en place.

Nous n'avons eu à déplorer qu'une seule ostéite, ce qui est peu. Encore faut-il remarquer qu'elle a été déterminée par une simple érosion cutanée mécanique dans un cas très particulier (cypho-scoliose considérable de plus de 140°, « Harrington inversé », matériel superficiel). L'ablation du matériel n'a pas évité la contamination de l'appui osseux très proche de la peau conduisant à une fistule et finalement à une ostéite rebelle, lors d'une réintervention.

Nous n'avons observé *aucune perte de cran* même lorsqu'au début de notre expérience nous avions omis plusieurs fois de placer un fil d'acier d'arrêt au-dessous du crochet supérieur.

Nous n'avons eu *aucune complication neurologique.* Un écoulement très discret de liquide céphalo-rachidien constaté lors de la pose d'un crochet inférieur n'a eu aucune traduction clinique.

Il est curieux de constater la *tolérance étonnante de la moelle* à la détraction rapide d'autant plus que celle-ci porte sur la moelle dorsale assez pauvrement vascularisée (LAZORTHES).

Il nous a semblé que les *rétentions d'urine et les iléus paralytiques* s'observaient surtout lorsque la détraction intéressait la région du cône médullaire lombo-sacré.

On peut finalement conclure ce chapitre des incidents locaux sur la rareté relative de ceux-ci.

Le vrai souci est la rupture de la tige de détraction. Il est possible que le taux élevé relève seulement d'un mauvais matériel et il est significatif que depuis décembre 1967, date à laquelle nous avons adopté le matériel américain, une seule rupture ait été à déplorer.

S'il n'est pas possible d'éviter la rupture de matériel il est par contre tout à fait possible de ne pas avoir d'ostéite en s'entourant d'une rigueur d'asepsie très stricte d'autant plus que cette

intervention réunit beaucoup de conditions locales favorables au sepsis : intervention longue, hémorragique, vastes décollements, larges clivages et sections musculaires, utilisation d'os hétérogène.

Encore plus évitable est l'élimination du matériel, surtout si on songe que presque toujours il relève d'une érosion cutanée purement mécanique. En fait sauf dans un cas où le crochet inférieur très convenablement placé sur la lame l'a littéralement scié, dans les autres cas il s'agissait d'une *faute technique* ou *de servitudes locales* (matériel trop superficiel, appui inadéquat, acrobatie technique : « Harrington inversé », appui taillé dans le greffon d'une arthrodèse vertébrale préalable).

RESULTATS DE L'OPERATION DE HARRINGTON

Toute arthrodèse vertébrale subit l'épreuve du temps. Le Harrington n'échappe pas à cette usure. Le maintien de la détraction opératoire réclame donc du recul pour l'analyser de façon stricte. Ce recul est au minimum de un an, debout, libre de tout soutien. C'est pourquoi nos cas récents ne figurent pas dans nos pourcentages.

1° *Les résultats faibles :* le gain angulaire maintenu est égal ou inférieur à 20°.

2° *Les résultats moyens :* le gain angulaire maintenu est compris entre 20 et 30°.

3° *Les résultats bons :* le gain angulaire maintenu est compris entre 30 et 60° et même davantage.

I. — Les résultats faibles

Nous considérons comme faibles les cas où le gain angulaire maintenu n'excède pas 20° : rarement parce que la détraction immédiate opératoire a été limitée, presque toujours parce que le *Harrington « s'est dégradé »*. Nous en retenons 23 cas parmi lesquels deux résultats nuls (en tout 27,58 % de résultats faibles). De l'analyse de nos dossiers nous retenons les faits suivants pour tenter d'expliquer ces échecs thérapeutiques.

Si nous nous repérons à l'étiologie nous constatons :

— Scoliose idiopathique 17
— » congénitale 2
— » paralytique 3
— » de Recklinghausen 1

La *prédominance de la scoliose idiopathique n'est qu'apparente* car elle représente l'essentiel de notre recrutement.

L'usure des *scolioses paralytiques n'est pas statistiquement évidente.*

Il faut remarquer un *pourcentage élevé de garçons* (7 cas sur 23 résultats faibles alors que notre statistique globale n'en comporte que 25 sur 84 malades).

L'incidence du *siège topographique ne semble pas être un facteur déterminant* puisque nous retrouvons tous les types en proportion voisine.

— Scoliose	dorsale	8
—	» dosso-lombaire	5
—	» combinée	6
—	» lombaire	2

Un fait est évident : *l'association d'une cyphose est constamment défavorable :* 9 cas. Beaucoup d'incidences jouent : cyphoscolioses angulaires considérables, risque de fracture du matériel, choix inadéquat des appuis par impossibilité technique locale, obstacle costal, gauchissement volontaire ou non de la tige.

Les scolioses d'importance angulaire moyenne (angle pré-opératoire entre 50 et 60°) *sont rarement suivies d'un résultat important :*

— Scoliose	entre 50 et 60°	10
—	» importante (60 à 80°)	9
—	» considérable (80 à 140°)	4

Ce fait en apparence contradictoire mérite une explication car de prime abord on devrait observer dans ces scolioses limitées un résultat à peu près total. Or tel n'est pas le cas, pourquoi ?

— D'abord nous avons constaté que les scolioses de chiffre

limité étaient à grand rayon de courbure et non en console, à angulation courte et brusque, les plus favorables à la poussée de la détraction.

— D'autre part la correction d'une scoliose initialement limitée ne peut être numériquement très importante : par exemple une scoliose de 55° ramenée à 25° est un succès opératoire moyen et le gain angulaire est limité mais la courbure vertébrale est à peu près complètement corrigée. Une scoliose de 110° ramenée à 60° est un succès opératoire important et un résultat angulaire très notable mais la courbure après la détraction reste sérieuse.

Dans ces résultats faibles figurent un *nombre important de scolioses à début clinique très précoce :*

— Scoliose infantile 6

— » juvénile I 7

— » juvénile II 10

L'âge lors du Harrington joue indiscutablement : après 15 ans et surtout après 17 ans le résultat est moins intéressant. Il n'y a aucun résultat important chez l'adulte :

— Entre 12 et 14 ans 5

— Entre 14 et 17 ans 12

— Adulte 5

Un traitement orthopédique prolongé antérieur à l'acte opératoire devrait être suivi d'un résultat moyen : scoliose raide, ostéoporose des appuis, amyotrophie. Cette notion est classique et logique.

Dans notre série ce n'est pas statistiquement évident :

— 11 Harrington d'emblée ;

— 12 après traitement orthopédique.

Les incidences techniques jouent un grand rôle dans les résultats faibles : un appui mal choisi (au début de notre expérience

en 1964) ou médiocre, se mate, cède, se fracture. Si on peut compter sur la solidité de l'appui inférieur (la lame est le seul appui valable) il n'en n'est pas de même de l'appui supérieur surtout s'il est haut sur le rachis dorsal et ce, soit immédiatement, soit secondairement. Si l'appui inférieur cède c'est en général une faute technique, pour l'appui supérieur ce n'est ni prévisible ni évitable surtout si une cyphose est associée. Si les appuis sont considérés opératoirement comme médiocres, le résultat angulaire ultérieur sera médiocre.

Le Harrington sur arthrodèse vertébrale préalable, sans ostéotomie vertébrale, détractant le rachis libre de part et d'autre de l'arthrodèse est *forcément suivi d'un gain angulaire limité* (22° en moyenne dans notre série : 4 cas).

4 ruptures de matériel sont relevées.

Avant la réalisation systématique de l'arthrodèse des articulaires, plusieurs opérations se sont dégradées.

Enfin *certains résultats limités tiennent à l'énormité de la scoliose* (scoliose au-delà de 130°) et au problème technique soulevé : deux cas dont une paraplégie scoliotique et une scoliose opérée à six reprises.

II. — Les résultats moyens

Nous considérons comme résultats moyens les cas où le gain opératoire maintenu est compris entre 20 et 30°. Nous notons 22 cas. Les scolioses idiopathiques sont les plus nombreuses :

— Scoliose idiopathique	19
— » congénitale	1
— » paralytique	2

Plus intéressant est le siège topographique *où dominent les scolioses combinées :*

— Scoliose cervico-dorsale 0

— » dorsale 4

— » dorso-lombaire 7

— » combinée 11

— » lombaire 0

D'après l'importance clinique angulaire :

— Scoliose importante (50 à 80°) 14

— » considérable (80 à 140°) 8

Ici le début clinique ne joue pas. La répartition est à peu près égale :

— Scoliose infantile 5

— » juvénile I 4

— » juvénile II 5

— » juvénile III 8

— Adulte 0

Dans cette rubrique les problèmes techniques ne jouent pas :

— Détraction seule : 11 cas.

— Détraction et compression : 11 cas.

C'est dans ces cas moyens que les conclusions a posteriori sont les plus difficiles à tirer et surtout à interpréter.

III. — Les résultats bons

Nous qualifions de bons, les résultats se situant entre 30 et 60° et même au-delà puisque nous avons enregistré une détraction de 87° à peu près intégralement maintenue.

Nous retrouvons la même étiologie idiopathique dominante mais non significative :

— Scoliose idiopathique 22
— » congénitale 3
— » paralytique 3
— » de Recklinghausen 1
— » de Marfan 1

Le siège topographique paraît, par contre significatif. *Les meilleurs résultats sont observés dans les scolioses dorsales et dorso-lombaires :*

— Scoliose cervico-dorsale 1
— » dorsale 18
— » combinée 6
— » dorso-lombaire 5
— » lombaire 0

Peut-être le « *Harrington en pont* » (*Dollar Sign Application*) *permettra-t-il d'étendre les bons résultats aux scolioses combinées.*

Une scoliose considérable mais souple peut être suivie d'un bon résultat :

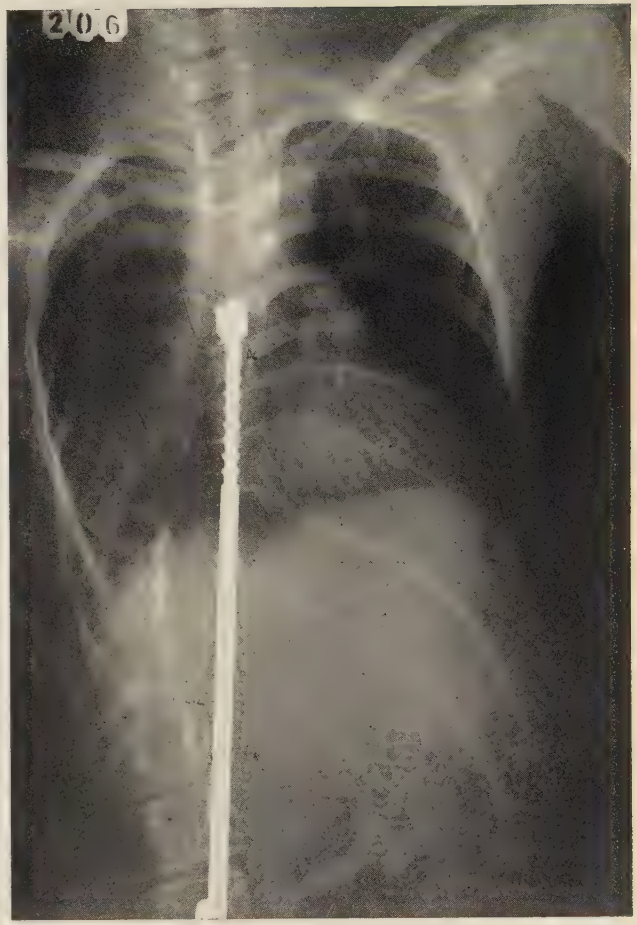
— Scoliose importante (50 à 80°) 11
— » considérable 19

Leur début clinique est assez uniformément réparti :

— Scoliose infantile 4
— » juvénile I 8
— » juvénile II 8
— » juvénile III 9
— Adulte 1

INTERVENTION PAR DÉTRACTION SEULE

M^lle Ge... avant intervention



M^lle Ge... après intervention

INTERVENTION ASSOCIANT DÉTRACTION ET COMPRESSION

M^lle Gu... Avant intervention

M^lle Gu... Après intervention

Il faut seulement remarquer qu'un seul adulte et une seule cypho-scoliose figurent dans ce chapitre des bons résultats.

Une fois encore *un traitement orthopédique prolongé n'a pas été un obstacle à un bon résultat.*

— Harrington d'emblée 10

— Traitement orthopédique préalable 20

Une technique opératoire joue certainement ici :

— Détraction seule 8

— Détraction et compression 22

Le matériel de compression est de pose laborieuse, le gain angulaire supplémentaire est limité (5° en moyenne d'après nos calculs faits sur 12 malades à la fin de la détraction puis après la pose de la compression).

Mais son principal mérite est *de soulager la tige de détraction soumise à des forces de rupture considérables. Elle est donc une sécurité dans le maintien d'un bon résultat.*

La grande réductibilité opératoire permettant de passer plus de 5 crans entre fréquemment dans ces bons résultats à la condition que sur cette colonne souple soit faite une arthrodèse postérieure et articulaire très précise.

Les protocoles opératoires de ces bons cas mentionnent toujours : bons appuis, avivement postérieur étendu et complet, arthrodèse des articulaires concaves précise.

Le bon choix des appuis est toujours relevé, basé sur un repérage radiographique per-opératoire. Nous avons remarqué les faits suivants :

— si le changement de courbure supérieure est brusque « en console », (éventualité d'ailleurs assez rare), *l'appui supérieur doit porter sur la vertèbre neutre supérieure ;*

— si la courbure est progressive (cas le plus fréquent) *la*

détraction est meilleure si l'appui supérieur outrepasse de une ou même deux vertèbres la vertèbre neutre inférieure ;

— le Harrington en pont (Dollar Sign Application) s'adressant seulement à une contrecourbure doit s'appuyer sur la vertèbre sous-jacente à la vertèbre neutre inférieure de la courbure principale (mais du côté opposé). S'adressant à une deuxième courbure structurale, c'est-à-dire à une scoliose combinée double, majeure, il doit ponter cette deuxième courbure avec les risques d'une arthrodèse à très longue portée.

Deux ruptures de matériel ont été suivies de bons résultats. *La rupture de matériel n'est pas synonyme de pseudarthrose.* Le résultat reste bon si la rupture est tardive, l'arthrodèse bonne, la compression en place, le corset plexidur post-opératoire valable.

Il est certain que notre désir de rigueur, de classification précise en trois rubriques, peut conduire à des redites. D'autre part des faits sont significatifs, d'autres moins, d'autres pas du tout. *C'est à dessein que nous avons poussé notre analyse aussi loin que possible avec le désir de dégager les bonnes, les moins bonnes, les mauvaises indications du Harrington.*

Pour conclure ce chapitre, la proportion de bons résultats doit augmenter avec le perfectionnement technique mais certaines incidences demeurent difficilement surmontables : *cypho-scoliose* considérable, étiologie paralytique, bloc congénital, scoliose raide, ostéoporose des appuis.

DIFFICULTES - LIMITES DU HARRINGTON

Le traitement chirurgical des scolioses a évolué et de façon heureuse. Il semble même que ses indications soient finalement plus faciles à dégager que celles du traitement orthopédique actuellement beaucoup plus discutées et parfois contradictoires. Le dernier colloque au congrès d'orthopédie le prouve (Paris, novembre 1969).

Il est certain qu'en dehors de tout engouement inévitable et quelquefois temporaire pour une méthode opératoire nouvelle, l'opération de Harrington occupe actuellement la première place dans le traitement chirurgical des scolioses.

Elle la mérite sans doute par la détraction spectaculaire qu'elle donne immédiatement et surtout par le maintien ultérieur de cette détraction qu'elle permet d'espérer.

D'autre part, considérée comme une « arthrodèse améliorée », elle associe à une détraction de technique assez récente, les solides et permanentes règles de la chirurgie vertébrale en général, et de l'arthrodèse vertébrale en particulier. Ainsi aucune concurrence déplacée n'est à envisager entre les deux méthodes puisqu'il s'agit d'une détraction-arthrodèse, et le « Harrington » a tout naturellement fait suite aux greffes vertébrales classiques dont il est inspiré. Actuellement, dans les scolioses, c'est la seule méthode que nous utilisons puisqu'elle constitue un progrès. D'ailleurs, en préambule de ce chapitre et pour s'en convaincre il suffit d'analyser les résultats comparés de la greffe vertébrale classique et du Harrington. Voici nos chiffres comparés d'angulation pré et post-opératoire :

Greffe vertébrale classique

— angle initial moyen pré-opératoire . . . . . 72°

— angle terminal moyen postopératoire . . . . . 56°

— gain angulaire moyen maintenu . . . . . 16°

Opération de Harrington

Colonne dorsale :

	1 an après	1969
— angle initial moyen pré-opératoire	79°	79°
— angle terminal moyen	39°	49°
— gain angulaire moyen maintenu . .	40°	30°
— perte angulaire moyenne	6°	10°

Colonne lombaire :

— angle initial moyen pré-opératoire . . . . . 50°

— angle terminal moyen . . . . . 32°

— gain moyen maintenu . . . . . 18°

Ces chiffres témoignent d'une nette supériorité de la technique de Harrington sur les greffes vertébrales classiques. Nous notons cependant une perte angulaire tardive ce qui signe une *certaine usure du Harrington,* mais cependant moins importante que dans les greffes vertébrales classiques. D'autre part, le gain moyen maintenu est presque le double avec le Harrington.

L'opération de Harrington rencontre des difficultés et connaît par conséquent des limites. Ainsi s'expliquent les résultats faibles ou moyens. Les connaître permet de poser les indications de la méthode, bonnes, moins bonnes, mauvaises.

1° *Difficultés d'ordre topographique :*

Les scolioses cervico-dorsales, d'ailleurs fort rares, sont peu accessibles à cette méthode : le changement de courbure entre la cyphose dorsale et la lordose cervicale, la faiblesse des articulaires des vertèbres dorsales supérieures, l'horizontalité des articulaires des vertèbres cervicales conduisent à une détraction limitée, à un matériel superficiel, soutendant sous la peau les plans de couverture, voué au risque d'élimination.

Les scolioses combinées très fréquentes sont accessibles à cette méthode à la condition d'étendre la détraction-arthrodèse aux deux courbures et non à la seule courbure dorsale. En effet, limitée à une seule courbe, le risque de surcharger, de déséquilibrer, et finalement d'aggraver la courbure sous-jacente est très réel et même de rendre structurale une contre-courbure jusque-là non structurale. *La méthode du Harrington en pont (Dollar Sign Application) permet d'étendre les indications à ces scolioses combinées,* mais sans se dissimuler les inconvénients d'une arthrodèse à longue portée (risque de rupture du matériel ou de pseudarthrose, rigidité rachidienne étendue, surcharge des disques lombaires sous-jacents).

Les scolioses lombaires (en dehors de l'atteinte paralytique) sont peu chirurgicales. D'abord parce que leur angle est limité, leur gibbosité faible, leur retentissement cardio-pulmonaire nul. Ensuite, parce que des problèmes chirurgicaux locaux se posent : non pas tant la profondeur opératoire ou le risque de délabrement musculaire, mais l'hyperlordose fréquente. Celle-ci conduit à un matériel qui soutend et soulève les plans musculaires, matériel superficiel, douloureux à la pression, rendant l'appareillage difficile. La barre stabilisatrice sacrée, impérative dans les bassins obliques paralytiques, est un matériel volumineux. L'appui sur l'aileron sacré ou la crête iliaque est de qualité médiocre et se mate avec le temps dans ce tissu spongieux.

2° *Difficultés d'ordre technique :*

Les cypho-scolioses énormes (entre 120° et au-delà de 140°)

constituent à la fois une opération de sauvetage et une indication limite :

Opération de sauvetage si on considère le risque vital et, à échéance rapprochée, le risque du cœur pulmonaire droit des grands gibbeux, le risque neurologique de la paraplégie scoliotique (encore que la paraplégie relève davantage de la cyphose associée que de la scoliose ne permettant pas d'espérer une efficacité très grande de la détraction).

Mais aussi *indication limite :* impossibilité technique conduisant à la retraite chirurgicale (aucune dans notre série), à des acrobaties techniques finalement sans portée (multiplicité du matériel, appuis inadéquats ou de fortune, Harrington « inversé », matériel superficiel avec ses risques d'élimination, inutilité ou impossibilité de poser le matériel de compression, inefficace, superficiel dans les gibbosités angulaires, rendant impossible l'appareillage ultérieur par corset.

3° *Difficultés liées à l'âge :*

L'âge peut être une entrave :

Cette méthode est *inapplicable chez le petit enfant :* choc et risque opératoire à cet âge, matériel volumineux, sans couverture musculaire, impossibilité d'arthrodèse et par conséquent nécessité d'une reprise chirurgicale ultérieure, altération habituelle avec les années d'une détraction sans arthrodèse ou à l'inverse risque de dos creux, de nanisme, de pseudarthrose du greffon en cas d'arthrodèse.

Or il existe quelques scolioses infantiles ou juvéniles I, très évolutives dès le deuxième âge contre lesquelles le traitement orthopédique ne peut rien ou presque.

Avec prudence, cette méthode peut être avancée dans le temps mais certainement pas au-dessous de 10-11 *ans.*

Chez l'adulte la méthode est applicable, mais les indications doivent être mesurées : scolioses considérables, douloureuses par dislocation arthrosique, adultes jeunes, amputation grave des paramètres respiratoires, début de retentissement cardiaque droit, risque neurologique. Mais il ne faut pas espérer chez lui un résultat spectaculaire. L'analyse de notre série le prouve : à partir de 17 ans la détraction est limitée ; au-delà de 25-30 ans, à notre avis elle est sans grande portée : d'abord parce que la scoliose est dure, le gain angulaire sera limité ; l'immobilisation post-opératoire est mal acceptée ainsi que l'appareillage post-opératoire (incidences psychologiques, affectives, familiales, professionnelles). L'indication opératoire est souvent éludée puis refusée. De plus, l'examen de nos explorations respiratoires avant et après l'intervention montre le faible gain obtenu lié à la perte de l'élasticité de tous les composants anatomiques de la cage thoracique, depuis l'alvéole et le muscle bronchique jusqu'aux intercostaux.

4° *Difficultés liées à l'étiologie*

Au début, P. Harrington a réservé son intervention aux scolioses paralytiques puis l'a étendue aux autres variétés.

Il est certain que dans les atteintes poliomyélitiques localisées au tronc et avec débord sur les membres inférieurs, la méthode apporte une détraction importante, modifie la statique costale, limite l'importance, le poids de l'appareil d'orthèse, facilite la statique érigée ou assise.

Cependant, nous avons pu faire deux remarques à leur propos : la première est d'ordre orthopédique : *les résultats opératoires obtenus sont moins probants que dans la scoliose idiopathique et le Harrington peut se dégrader.* Cela tient surtout aux rétractions musculaires asymétriques, à la médiocrité des appuis ostéoporotiques (ostéoporose due à l'atrophie musculaire, à la vascularisation médiocre, au port prolongé d'appareil d'orthèse, au décubitus prolongé). Mais aussi à la difficulté de stabiliser un bassin oblique, stabilisation que la barre sacrée ne peut toujours obtenir de façon satisfaisante ; grande réductibilité opératoire, pas constante d'ailleurs, mais grande courbure à long rayon

conduisant à l'arthrodèse à longue portée avec ses aléas (pseudarthrose du greffon, risque de rupture de matériel, risque de déséquilibre de cette longue arthrodèse par rapport à l'interligne lombo-sacré).

La deuxième remarque est d'ordre ventilatoire. *Le bénéfice sur l'hématose et les paramètres respiratoires est faible.* Cela tient à la paralysie diaphragmatique et intercostale mais aussi au fait que l'attaque paralytique survient en général dans le tout jeune âge, au début du développement de la cage thoracique, par conséquent loin de l'acte opératoire, longtemps séparé de lui par le décubitus et plusieurs appareils d'orthèse.

En dehors d'un terrain fragile les scolioses de Recklinghausen ne posent pas de problèmes particuliers. Il faut cependant connaître le risque hémorragique supplémentaire des névromes plexiformes juxta rachidiens. D'autre part, ces cypho-scolioses sont assez souvent considérables et le risque neurologique existe. Ainsi une paraplégie scoliotique a été traitée avec succès par l'association d'une translation médullaire et, quelques années plus tard, d'un Harrington.

Les résultats sur les scolioses congénitales sont inégaux :
Bons et comparables aux scolioses idiopathiques dans les anomalies anatomiques simples (hémi-vertèbre isolée, vertèbre cunéisée dans le plan frontal).

Moyens et médiocres dans les anomalies complexes (cypho-scolioses angulaires courtes avec cunéisation dans les deux plans frontal et sagittal, bloc congénital s'opposant à la détraction ou rendant difficile la recherche des appuis, synostoses costales, agénésie plus ou moins étendue squelettique et musculaire de la paroi thoracique, associations pathologiques : surélévation congénitale de l'omoplate, ptérygium coli, etc...).

Ces motifs expliquent d'ailleurs les faibles performances ventilatoires. *En dehors de la médiocrité du terrain et des risques anesthésiques plus grands (si une cardiopathie est associée) les scolioses de Marfan ne posent pas de difficulté particulière.*

5° *Les difficultés techniques :*

Le principal obstacle est sans conteste la cyphose associée tout en remarquant que les cypho-scolioses sont finalement rares A l'étage dorsal ou dorso-lombaire c'est le principal obstacle, inévitable, il implique soit le choix inadéquat des appuis pour s'adapter à elle, soit le recours à des artifices techniques pas toujours heureux : cambrer la tige ce qui conduit à l'affaiblir et à limiter la détraction (technique mauvaise que nous tournons par l'utilisation de crochets à double ou triple étage mais qui de toutes façons placent la tige loin de la colonne et près des téguments).

L'obstacle costal quand il existe est difficilement tourné. Si une tranchée creusée à la gouge sur une ou plusieurs côtes pour ménager la place de la tige est sans inconvénient, la plastie costale étendue ou la libération de l'articulation costo-transversaire peuvent conduire à l'effraction pleurale per-opératoire, et ne sont qu'un pis-aller vis-à-vis de la fonction respiratoire (au vu de nos explorations fonctionnelles respiratoires) car compromettent la continuité de la cage thoracique qui est un tout.

Nous n'avons pas la pratique de la costo-transversotomie recommandée par Cotrel émettant d'ailleurs quelques doutes sur son efficacité réelle.

Le défaut de réductibilité d'une courbure qui s'oppose à une détraction importante est un inconvénient. En effet, se lancer dans un Harrington implique l'espoir d'une détraction immédiate importante d'autant plus que la perte angulaire ultérieure est inévitable. *La réductibilité pré-opératoire d'une courbure,* condition d'une bonne détraction chirurgicale, *peut être soupçonnée, mais ne peut être affirmée avec certitude.* On peut la prévoir devant un faisceau de renseignements convergents : variation staturale en charge et en décharge, élongation clinique et radiologique en charge et en décharge, le bending-test, sujet jeune et souple, absence de traitement orthopédique préalable, courbure paralytique.

En fait, la pratique apprend que lors de l'intervention la souplesse ou la raideur peuvent constituer un imprévu favorable ou défavorable.

Le résultat final maintenu dépend de la valeur et de la solidité des appuis, l'appui inférieur est toujours bon s'il s'agit d'une lame dorsale basse et lombaire surtout si elle n'est pas encochée. Tout autre appui est de fortune (massif articulaire, transverse, base de l'épineuse à proscrire formellement). *La qualité de l'appui supérieur est variable et constitue la limite technique de la méthode.* Il peut se fracturer, s'écailler (surtout si une cyphose est associée), se mater, facilitant le rippage latéral du crochet et ce en dehors de toute prévision, rendant compte de la perte angulaire ultérieure.

Il faut se garder d'un désir de performance immédiate dans la détraction au risque de perdre beaucoup par la suite.

L'arthrodèse vertébrale postérieure et articulaire est indispensable avec ses servitudes. Elle est la sécurité ultérieure de la méthode mais *elle conduit à une rigidité rachidienne étendue* en hauteur, surtout dans les détractions à très longue portée dont les indications du Harrington en pont augmentent le nombre. *Il faut avoir en vue de ne pas remplacer une infirmité par une autre.*

Le risque de surcharge du rachis lombaire sous-jacent à l'arthrodèse est donc très réel.

Un recul très long manque pour l'apprécier, mais la détérioration discale et les risques de lombalgies ultérieures existent.

Il est prévisible que dans de nombreuses années à venir les arthroses lombaires douloureuses après Harrington seront connues et courantes pour le rhumatologue.

Le Harrington sur arthrodèse vertébrale postérieure préalable défaillante donne des résultats limités s'il se borne à outrepasser l'arthrodèse de part et d'autre sur le rachis laissé libre au-dessus et au-dessous. S'il termine une ostéotomie vertébrale préalable du greffon, c'est une intervention longue, grave et sanglante qui

additionne les risques de choc, d'hémorragie, de danger neurologique des deux méthodes sur un rachis le plus souvent raide et chez un adulte.

Le corset post-opératoire est une servitude impérative si on veut éviter les ruptures de matériel et surtout l'accentuation de la contre-courbure sous-jacente à l'arthrodèse. Son port prolongé en post-opératoire a une incidence psychologique néfaste et un effet restrictif sur la ventilation. Le nombre élevé d'explorations fonctionnelles non améliorées en témoigne.

L'effet favorable sur la courbure lombaire sous-jacente à la détraction est pratiquement constant.

Résultats faibles (entre 0 et 10°) . . . . . 17 cas

Résultats moyens (entre 10 et 20°) . . . . . 26 cas

Résultats notables ou importants (entre 20 et 40°) . . . 23 cas

Nous attribuons ce fait au choix heureux de la vertèbre neutre inférieure dont l'alignement par rapport à l'interligne lombo-sacré induit celui des autres, ou à la pratique du Harrington en pont.

La perte angulaire est inégale, parfois nulle, parfois notable (en moyenne 10° dans notre série) en général survenant tôt après l'intervention. En dehors de l'ostéoporose inévitable des appuis, d'un appui qui se mate, d'un crochet supérieur qui rippe en dehors, d'une faute technique évitable, cette perte angulaire n'est pas toujours explicable a posteriori. En tout cas elle justifie l'appareil d'orthèse postopératoire. Nous avons remarqué que la perte angulaire était plus nette lorsque la tige de détraction était inclinée par rapport à l'axe de symétrie de la charnière lombo-sacrée, faible ou nulle lorsque les deux axes étaient confondus ou parallèles.

L'efficacité sur la rotation vertébrale calculée d'après le test de Cobb *ou la méthode de* Moe *est faible ou nulle,* et par voie de conséquence l'action antigibbositaire est limitée, réelle pour les petites gibbosités, faible pour les gibbosités angulaires importan-

tes, améliorable par l'artifice technique de la mobilisation musculaire des muscles des gouttières.

Le gain sur la taille est appréciable (3 cm) ou important (3 à 6 cm, parfois plus).

Après des suites opératoires le plus souvent étonnamment simples et peu douloureuses, après une perte pondérale constante et importante, l'amélioration sur l'état général, sur le psychisme même de ces adolescentes craintives, passives, repliées, soumises à des traitements longs et astreignants, à un absentéisme scolaire, familial donc affectif, lié à des séjours prolongés dans des centres de convalescence est très réel, souvent considérable. L'incidence sur la fonction pulmonaire et l'hématose est probante, mais variable, sans doute limitée par l'orthèse postopératoire.

LES INDICATIONS DU HARRINGTON

Toutes les scolioses dont l'angulation dépasse 50° doivent être opérées, l'expérience montrant qu'un traitement orthopédique à ce degré d'angulation est totalement inopérant et parfois nuisible.

Le Harrington est applicable à toutes les scolioses devenues « chirurgicales ». Il est compréhensible qu'il ait supplanté l'arthrodèse classique puisqu'il lui associe la détraction. Il semble, d'autre part, que l'alloplastie de GRUCA n'ait pas tenu ses promesses (rupture fréquente du matériel et des appuis, risque neurologique médullaire ou surtout radiculaire). *La meilleure indication est la scoliose idiopathique dorsale ou dorso-lombaire en phase de maturation osseuse avancée, chez une adolescente entre* 13 *et* 15 *ans pour une angulation entre* 60 *et* 80°.

L'énoncé des difficultés et des limites permet de connaître les variétés cliniques où le Harrington est à faire mais où sa portée est plus ou moins limitée.

Une indication est très limite : le Harrington dans le jeune âge.

Une indication est abusive : le Harrington sur une scoliose dont l'angle est inférieur à 50°. La méthode est largement disproportionnée, à notre sens, à l'enjeu.

Certaines indications sont franchement mauvaises : nous les avons évitées (multimalformations, séquelles de spina bifida) *ou regrettées* (débilité psychique : 1 cas ; comitialité : 1 cas ; syndrome spino-cérébrelleux dégénératif : 1 cas). On court le risque d'un *Harrington inutilisé.*

CONCLUSIONS

Notre travail repose sur 138 scolioses sévères. Parmi elles 48 ont été traitées par greffe vertébrale classique, 90 par opération de Harrington. Séduits par cette dernière, depuis 1964 nous avons abandonné les greffes vertébrales classiques.

Nos malades ainsi traités étaient le plus souvent des adolescentes présentant une scoliose idiopathique ayant débuté dans l'enfance ou l'adolescence et dont l'angulation était toujours supérieure à 50°.

Jusque-là nous avons pratiqué le plus souvent cette intervention après échec d'un traitement orthopédique. Nous préférons actuellement intervenir sur une colonne « neuve » pensant ainsi obtenir une meilleure détraction.

Le danger que pourrait présenter une anesthésie prolongée sur une intervention hémorragique ne doit pas nous retenir. En effet, dans notre série nous n'avons eu à déplorer qu'un seul arrêt cardiaque d'ailleurs guéri sans séquelle, les autres incidents pouvant être considérés comme mineurs.

Le bilan fonctionnel cardio-respiratoire complet pratiqué chez tous nos malades avant et après détraction-arthrodèse nous a permis de constater qu'il n'y a pas toujours une corrélation entre l'amélioration du syndrome restrictif et le résultat orthopédique. C'est ainsi que nous avons pu voir apparaître dans 30 % des cas une aggravation du bilan respiratoire, peut-être en relation avec le port, impératif cependant, d'un corset en postopératoire ; d'autre part, dans 25 % des cas a été notée une nette amélioration du syndrome restrictif. Pour les autres cas un recul actuel de 50 mois nous permet d'espérer un arrêt définitif de

l'évolution de la scoliose vers l'insuffisance respiratoire chronique sévère.

Après l'analyse de nos résultats tant orthopédiques que respiratoires nous avons essayé de dégager les limites et les indications de cette intervention et nous avons conclu que la meilleure indication est la scoliose idiopathique dorsale ou dorso-lombaire en phase de maturation osseuse avancée chez une adolescente entre 13 et 15 ans pour une angulation entre 60 et 80°.

L'opération de Harrington occupe donc actuellement la première place dans le traitement chirurgical des scolioses. Elle la mérite sans doute par la détraction spectaculaire qu'elle donne immédiatement et surtout par le maintien ultérieur qu'elle permet d'espérer mais aussi parce qu'elle diminue le retentissement psycho-affectif que cette infirmité ne manque pas d'entraîner chez ces adolescentes.

Vu le Président de Thèse,

M. PASQUIE.

Vu et permis d'imprimer

Toulouse le 8 Juin 1970.

Le Doyen,

G. LAZORTHES.

BIBLIOGRAPHIE

Allman (J.S.) et Harvey (F.J.). — Experimental scoliosis in Kangaroos. *Austr. Orthop. Assoc.*

Anderson (M.S.), Shis Chen Hwang et Green (W.T.). — Growth of the normal trunk in boys and girls during the second decad of the life. *J. Bone J. Surg.*, 1965, 47 A, 8.

Arnaud (M.A.). — L'anesthésie et la réanimation dans le traitement chirurgical des scolioses (à propos de 60 cas d'anesthésies pour intervention de Harrington), *Thèse Lyon*, 1965, 64.

Bates (D.V.) et Christie (R.V.). — Respiratory function in disease Kyphoscoliosis. W.B. Saunders Company. *Philadelphia and London*, 1964, 260.

Bergofsky (E.H.), Turino (G.M.) et Fishman (A.P.). — Cardiorespiratory failure in kyphoscoliosis. *Medecine* (Balltimore), 1959, *38*, 263.

Berkin (C.R.). — Instrumentation de Harrington, procédé de secours en cas de pseudarthrose dans les arthrodèses rachidiennes pour scoliose. *J. Bone Joint Surg.*, Août 1968, *50 B*, 3, 570-571, 21 fig.

Buhlman (A.), Gierkake (W.). — Die lungenfunktion bei der jugendlichen Kyphoscoliose. *Schweiz. Med. Wschr.*, 1960, 90, *42*, 1 153.

Caro (C.G.) et Dubois (A.B.). — Pulmonary function in kyphoscoliosis. *Thorax*, 1961, 16, *3*, 282.

Chapman (E.M.), Dilld (B.), Graybiel (A.). — The decrease in functional capacity of the lungs and heart resulting from deformity of the chest. *Medecine*, 18, *167*, 1939.

Cotrel (Y.). — Traitement des scolioses essentielles. *Rev. Orthop.*, 1957, *43*, 331-337.
Cotrel (Y.). — Indications thérapeutiques actuelles dans la scoliose essentielle. *Congrès National de Kinésithérapie*, Paris, Avril 1958.

de Coster (A.) et Remacle (P.). — La fonction pulmonaire des cyphoscoliotiques. *Acta Orthop. Belg.*, 1967, 33, *4-5*, 551.

Denolin (H.), Sadoul (P.), Orie (N.G.M.). L'exploration fonctionnelle pulmonaire. *Editions médicales*, Tome I, Flammarion.

Dollery (C.T.), Gillamp, Hough-Jones, Zorab (P.S.). — Regional lung function in kyphoscoliosis. *Thorax*, 1965, *20*, 175.

Ferris (B.G.), Wittenberger (J.L.)., Gallagher. — Maximum breathing capacity and vital capacity of male children and adolescents. *Pediatrics*, 1953, *14*, 935.

Gaubert (J.), Miguères (J.), Martinez (J.), M^me^ Gaubert (J.), M^lle^ Rayssac (M.). — La détraction arthrodèse type Harrington dans le traitement chirurgical des scolioses graves de l'adolescence (20 observations). *Société de Pédiatrie de Toulouse*, Séance du 28 novembre 1965.

Gaubert (J.), Miguères (J.), Martinez (J.), Gaubert (J.H.), Rayssac (M.). – L'opération de Harrington dans le traitement chirurgical des scolioses graves et évolutives (24 observations). *Revue Méd. Toulouse*, 1966, *2*, 289-304.

GAUBERT (J.), MIGUÈRES (J.), Mme GAUBERT (J.H.), SAGELOLY (M.), CHENEAU (J.), CAUSSE (G.). — Analyse de 40 scolioses graves traitées par l'opération de Harrington. *Ann. Med. Physique,* 1967, *10,* N° 4 (spécial), 357-362.

GAUBERT (J.), MIGUÈRES (J.), Mme GAUBERT (H.J.), CHENEAU (J.), SAGELOLY (M.), CAUSSE (G.). — Evolution du traitement chirurgical de la scoliose idiopathique. Etude statistique de 84 opérations. *Acta Orthop. Belg.,* 1967, *33,* Nos 4-5, 713-722.

GAUBERT (J.), PASQUIÉ (M.), MIGUÈRES (J.), MARTINEZ (J.), Mme GAUBERT (H.J.), CHENEAU (J.), SAGELOLY (M.). — La place actuelle de l'opération de Harrington dans le traitement chirurgical des scolioses. *Mém. Acad. chir.,* 1968, *94,* 8-9, 291-299.

GAUBERT (J.), PASQUIÉ (M.), MIGUÈRES (J.), GAUBERT (J.H.), CHENEAU (J.), SAGELOLY (M.), CAUSSE (J.). — *Ve Congrès de la Société Nationale de Méd.,* Mai 1969.

GAUBERT (J.), PASQUIÉ (M.), MIGUÈRES (J.), Mme GAUBERT (J.H.), CAUSSE (J.), CHENEAU (J.), SAGELOLY (J.). — Notre expérience actuelle du traitement chirurgicale des scolioses. *Ann. Méd. Phys.,* T. XII, I, 1969, 13-22.

GAZIOGLU (K.), GOLDSTEIN (L.A.), FEMIX-PEARSE et YU (P.N.). — Pulmonary function in idiopathic scoliosis. Comparative evaluation before and after orthopeadic correction. *J. Bone and Joint Surg.,* 1968, *50-A, 7,* 1 391.

GRAY (F.D.). — Kyphoscoliosis and heart desease. *J. Chron. Dis.* 1956, *4,* 499.

GUIMONT (A.). — La scoliose : étude de cas opérés par la technique de Harrington. *Union méd. Canada,* juin 1968, 97, 6, 746-750, 8 fig.

GUCKER (Th.). — Changes in vital capacith in scoliosis. *J. Bone and Joint Surg.,* 1962, 44 A, 3, 469.

HARRINGTON (P.R.). — Treatment of scoliosis correction and internal fixation by spine instrumentation. *J. Bone Jt. Surgery,* 1962, *44 A,* 591.

HARRINGTON (P.R.). — Scoliosis 1962, Scoliosis 1963, Scoliosis 1964, 3 tomes.

HARRINGTON (P.R.). — Spine instrumentation. *Amer. J. Orthop.,* 1963, *8,* 228.

HARRINGTON (P.R.). — Operative technique for instrumentations of the spine. I tome.

IBORRA (M.). — Le retentissement respiratoire des scolioses graves de l'enfant et de l'adolescent. Incidences de l'opération de Harrington (à propos de 47 cas opérés). *Thèse Toulouse,* 1967.

LACHERETZ (M.), FOREST DE FAYE (R.), JANSSENS (R.). — Considérations sur le traitement orthopédique et chirurgical de la scoliose idiopathique. *Lille Chir.,* 1966, *21,* 39-45.

LACHERETZ (M.), FOREST DE FAYE (R.), JANSSENS (R.). — Le corset de Milwaukee dans la correction des scolioses structurales. *Rev. Chir. Orthop.,* 1966, *52,* 147-154.

LACHERETZ (M.), GUÉRIN (F.), ROLIN (H.), ALBECQ (J.P.). — Le retentissement respiratoire des scolioses de l'enfant. Ses modifications sous orthèse du tronc du type Milwaukee. *Rev. Chir. Orthop.,* 1969, *55,* 7, 659.

MICHEL (C.R.), BES (J.). — Opération de Harrington dans le traitement chirurgical des scolioses. *Rev. Chir. Orthop.,* 1965, *51,* 5, 491.

MICHEL (C.R.) et JOUVINROUX (P.). — Analyse d'une statistique de 164 scolioses opérées suivant la technique de Harrington depuis avril 1963. *Acta Orthop Belg.,* 1967, *33,* 4-5, 631-639, 6 fig.

MICHEL (C.R.), IMBERT (J.C.). — Indications et modalités du traitement dans les scolioses à début précoce (à propos de 62 observations). *Fev. Chir. Orthop.,* 1968, *54,* 535.

Moe (J.H.) et Valuska (J.W.). — Evaluation of treatment of scoliosis by Harrington instrumentation. *Congrès Sicot,* Paris, 1966.

Miguères (J.), Gaubert (J.), Jover (A.), Causse (G.), Cheneau (J.), Martinez (J.), Gaubert (J.H.). — Le retentissement respiratoire des scolioses graves de l'enfance et de l'adolescence. Incidence sur la fonction respiratoire de l'opération de Harrington (à propos de 79 observations). *Ann. méd. phys.,* 1969, T. XII.

Picard (J.J.), Bonafos (M.) et Canard (R.). — Le traitement chirurgical des scolioses (à propos de 80 interventions). *Montpellier Chir.,* 1966, *12,* 509-532, 10 fig.

Prévot (J.), Guillaumot (J.) et Mlle Daler. — Essai d'appréciation du résultat du traitement des scolioses structurales par la technique de Harrington. *Ann. méd. Nancy,* 1967, 6, 1 347-1 352.

Research Committee of the American Orthopaedic Association. — End study of the treatment of idiopathic scoliosis. *J. Bone J. Surg.,* 1940, 23, 963-977.

Salanova (C.). — Résultat de 30 opérations de Harrington pour scolioses indiopathiques. *Acta Orthop. Belg.,* 1967, *33,* 4-5, 659-668, 5 fig.

Savastano (A.A.), Thayer (J.B.), Gibson (T.K.). — Experiences with the Harrington instrumentation method in the treatment of idiopathic scoliosis. *J. int. coll. Surg.,* 1964, 42, 412.

Stagnara (P.), Queneau (P.). — Scolioses évolutives en période de croissance. *Rev. Chir. Orthop.,* 1953, *3-4,* 378, 442.

Stagnara (P.), Bebrosses (J.). — Scolioses essentielles pendant l'enfance et l'adolescence. *Rev. Chir. Orthop.,* 1960, *46,* 562.

Stagnara (P.), Hall (J.E.), Michel (C.R.) et Salanova (C.). — Le traitement actuel de la scoliose (Toulouse, 14-15 oct. 1967), I vol., Vve Lion édit. Toul.

Tamburnino (J.M.), Armbrust (E.N.), Moe (J.H.). — Harrington instrumentation in correction of scoliosis. A comparison with cast correction. *J. Bone Jt. Surg.,* 1964, *46 A, 2,* 313-321.

Trillat (A.), Michel (C.R.), Marson (C.) — La technique de Harrington dans le traitement chirurgical des scolioses. Présentation de nos premiers cas. *Lyon. Chir.,* 1964, *60, 2,* 255-158.

Vincent (A.), Ghosez (J.P.), Gibon (J.). — La scoliose. Conceptions actuelles de pronostic et de traitement. *Louvain Méd.,* 1968, 87, 409.